

Instalações Básicas para Equipamentos Especiais em Redes de Distribuição

ENERGISA/C-GTD-NRM/Nº077/20218

Norma de Distribuição Unificada NDU 023

Revisão 3.0 Julho/2024



Apresentação

Essa Norma Técnica apresenta os requisitos mínimos e as diretrizes necessárias para instalação de equipamentos especiais (Banco Capacitores, Bancos Reguladores de Tensão, Religadores, Chaves Fusíveis Religadoras, Para-Raios Drop Out e Interruptor de Circuito Automático Monofásico.) em redes aéreas de distribuição, na classe de tensão até 36,2 KV, em toda área de concessão da Energisa, de modo a assegurar as condições técnicas, econômicas e de segurança necessárias ao adequado fornecimento de energia elétrica, e em conformidade com as prescrições vigentes nos Procedimentos de Distribuição - PRODIST e nas Resoluções Normativas da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.

Para tanto foram consideradas as especificações e os padrões dos equipamentos em referência, definidos nas Normas Brasileiras Registradas (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), ou outras normas internacionais reconhecidas, acrescidos das modificações baseadas nos resultados de desempenho destes materiais nas empresas do grupo Energisa. As cópias e/ou impressões parciais ou em sua íntegra deste documento não são controladas.

A presente revisão desta Norma Técnica é a versão 3.0, datada de julho de 2024.

João Pessoa - PB, 29 de julho de 2024.

GTD - Gerência Técnica de Distribuição

Esta norma técnica, bem como as alterações, poderá ser acessada através do código abaixo:



Equipe Técnica de Elaboração da NDU 023 (Versão 3.0)

Acassio Maximiano Mendonca

Grupo Energisa

Danilo Maranhão de Farias Santana

Grupo Energisa

Gilberto Teixeira Carrera

Grupo Energisa

Hitalo Sarmento de Sousa Lemos

Grupo Energisa

Ricardo Campos Rios

Grupo Energisa

Ricardo Machado de Moraes

Grupo Energisa

Membros do Grupo de Trabalho - (Versão 3.0)

Adoniram Vieira Souza

Energisa Sergipe

Aridio Delfino da Silva Junior

Energisa Mato Grosso do Sul

Alex Sannder Inácio

Energisa Sul Sudeste

Álvaro Daniel H. Siliprandi

Energisa Rondônia

Caroline Bernardes de Castro

Energisa Minas Rio

Cláudio Alberto Santos de Souza

Energisa Sul Sudeste

Cristiano Junio Azevedo

Energisa Minas Rio

Denisson de Oliveira Santos

Energisa Sergipe

Eneas Rodrigues de Siqueira

Energisa Mato Grosso

Jefferson de Assis Pinto

Energisa Mato Grosso

João Paulo de Souza Monteiro

Energisa Mato Grosso do Sul

Johnata Rodrigues Gomes

Energisa Acre

José Ricardo Mendes Silva

Energisa Paraíba

Marcelo Campos de Carvalho

Energisa Minas Rio

Marcione Henrique da Cruz

Energisa Paraíba

Nelson Muniz dos Santos

Energisa Sul Sudeste

Marcione Henrique da Cruz

Energisa Paraíba

Pedro Petri Dias da Silva

Energisa Tocantins

Aprovação Técnica

Ademário de Assis Cordeiro

Grupo Energisa

Guilherme Damiance Souza

Energisa Sul-Sudeste

Fabício Sampaio Medeiros

Energisa Mato Grosso

Erika Ferrari Cunha

Energisa Sergipe

Fabio Lancelotti

Energisa Minas Rio

Paulo Roberto dos Santos

Energisa Mato Grosso do Sul

Fernando Espíndula Corradi

Energisa Rondônia

Antônio Mauricio de Gonçalves

Energisa Acre

Alberto Alves Cunha

Energisa Tocantins

Rodrigo Brandão Fraiha

Energisa Paraíba

Sumário

1. CAMPO DE APLICAÇÃO.....	7
2. VIGÊNCIA.....	7
3. RESPONSABILIDADES.....	7
3.1 Coordenação de Normas e Padrões Construtivos.....	7
3.2 Normas técnicas brasileiras.....	8
3.3 Normas técnicas do grupo Energisa.....	8
3.4 Assessoria de Planejamento e Orçamento (ASPO).....	8
3.5 Centro de Operação Integrado (COI).....	8
3.6 Projetistas, Consultores, Agentes Construtores.....	8
4. REFERENCIAS NORMTIVAS.....	9
4.1 Normas Técnicas Brasileiras.....	9
4.2 Normas Técnicas do Grupo Energisa.....	9
4.3 Especificações Técnicas.....	10
5 DEFINIÇÕES.....	10
5.1 Área Rural.....	10
5.2 Área Urbana.....	10
5.3 Aterramento.....	10
5.4 Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.....	10
5.5 Banco de Capacitores	10
5.6 Banco de Capacitores Fixo.....	11
5.7 Banco de Capacitores automáticos.....	11
5.8 Banco de Regulador de Tensão.....	11
5.9 Capacitor ou Célula Capacitiva.....	11
5.10 Chave Automática.....	11
5.11 Chave Religadora Fusível.....	11
5.12 Chave de Transfência Monopolar.....	11
5.13 Comissionamento.....	12
5.14 Distribuidora.....	12
5.15 Equipamentos Especiais.....	12
5.16 Fator de Potência.....	12

1. CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta Norma dedica-se à montagem dos padrões de estruturas dos equipamentos especiais (Banco Capacitores, Bancos Reguladores de Tensão, Religadores, Chaves Fusíveis Religadoras, Para-Raios Drop Out.), assim como, em melhorias de redes e/ou de estruturas existentes, que compreendem o sistema de distribuição com classe de tensão até 36,2 KV.

Os casos não previstos nesta norma, ou aqueles que pelas características exijam tratamento à parte, deverão ser previamente encaminhados à Concessionária, através de seus escritórios locais, para apreciação conjunta da área de projetos/área de estudos. Eles serão objeto de análise prévia e decisão por parte da Concessionária, que tem o direito de rejeitar toda e qualquer solução que não atenda às condições técnicas exigidas por esta.

2. VIGÊNCIA

Esta norma entra em vigor na data de sua publicação por meio da página de Normas Técnicas no site da Energisa.

Novas edições e/ou alterações em normas técnicas, serão comunicadas aos consumidores e demais usuários, fabricantes, distribuidores, comerciantes de materiais e equipamentos padronizados, técnicos em instalações elétricas e demais interessados, por meio da página de Normas Técnicas no site da Energisa. Orientamos que os interessados deverão, periodicamente, consultar o site da Energisa para obter as versões mais recentes dos documentos normativos.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Coordenação de Normas e Padrões Construtivos

Estabelecer as normas e padrões técnicos-estruturais para elaboração de projetos e execução de obras por equipes próprias e/ou terceirizadas, de extensão de redes de distribuição, onde serão aplicadas tensões diversas, desenvolver tecnologias para serem



aplicadas ao Sistema de Distribuição ou prospectar fornecedores junto ao Grupo Energisa.

3.2. Departamento de Operação (DEOP)

Cooperar no processo de observância dos padrões contidos neste documento normativo. Desempenhar as atividades relacionadas a operação (manobra dos equipamentos) e fiscalização de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma técnica.

3.3. Departamento de Construção e Manutenção da Distribuição (DCMD)

Cooperar no processo de revisão desta norma. Desempenhar as atividades relacionadas à análise de projetos e fiscalização de obras, referente ao processo de melhoria, expansão e manutenção dos sistemas de distribuição de energia elétrica. Além de realizar o cadastro georreferenciados das obras provenientes da construção e manutenção dos equipamentos especiais com classe de tensão até 36,2 KV.

3.4. Assessoria de Planejamento e Orçamento (ASPO)

Cooperar no processo de especificação dos equipamentos especiais quando a locação de características elétricas. Desempenhar as atividades relacionadas ao planejamento do sistema elétrico, observando as regras e recomendações definidas nesta norma.

3.5. Centro de Operação Integrado (COI)

Cooperar no processo de revisão desta norma. Desempenhar as atividades relacionadas à operação do sistema elétrico, observando as regras e as recomendações definidas nesta norma técnica.

3.6. Projetistas, Consultores, Agentes Construtores

Conceber projetos, executar as obras de instalação dos equipamentos especiais em concordância com os critérios, as recomendações e os padrões definidos nesta norma técnica.

4. REFERENCIAS NORMATIVAS

4.1. Normas Técnicas Brasileiras

- ABNT NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 KV a 36,2 KV;
- NBR 15688 - Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus.
- NBR 15992, Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 KV;
- NBR 15214, Rede de distribuição de energia elétrica - Compartilhamento de infraestrutura com redes de telecomunicações;
- NBR 16527, Aterramento para sistemas de distribuição.

4.2. Normas Técnicas do Grupo Energisa

- NDU 004.1, Instalações básicas para construção de redes aéreas protegidas de média tensão;
- NDU 004.3, Instalações básicas para construção de redes aéreas isolada multiplexada de baixa tensão;
- NDU 005, Instalações básicas para construção de redes aéreas de distribuição rurais;
- NDU 006, Critérios básicos para elaboração de projetos de redes aéreas de distribuição urbanos;
- NDU 007, Critérios básicos para elaboração de projetos de redes aéreas de distribuição rurais;
- NDU 034, Aterramento para sistemas de distribuição;
- NDU 039, Procedimento para construção de redes por terceiros sujeito à incorporação.

4.3. Especificações Técnicas

Para especificações dos equipamentos e materiais que compõem os padrões construtivos deverão ser consultadas as Especificações Técnicas Unificadas (ETU) por intermédio do site da Grupo Energisa.

5. DEFINIÇÕES

5.1. Área Rural

Região não urbanizada, destinada a atividades da agricultura e pecuária, extrativismo, turismo rural, silvicultura ou conservação ambiental.

5.2. Área Urbana

Parcela do território continua ou não, incluída no perímetro urbano pelo plano Diretor ou por lei municipal específica;

5.3. Aterramento

É a ligação elétrica intencional e de baixa impedância com a terra.

5.4. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT

Associação privada sem fins lucrativos responsável pela elaboração das normas técnicas no Brasil.

5.5. Banco de Capacitores

Equipamento capaz de injetar na rede de distribuição um fluxo de energia elétrica reativa capacitiva, ou seja, com fase oposta à energia reativa dos dispositivos indutivos, diminuindo os valores de perdas e de queda de tensão no sistema elétrico de distribuição.

5.6. Banco de Capacitores Fixo

Banco que não possui nenhum tipo de controle. Os Capacitores permanecem ligados ao sistema indefinidamente e independente das condições da carga.

5.7. Banco de Capacitores automáticos

Banco de capacitores que possui um controlador eletrônico que insere ou retira os capacitores do sistema de acordo com a variação do fator de potência.

5.8. Banco de Regulador de Tensão

Conjunto de reguladores de tensão interligados de modo a funcionar como uma unidade reguladora.

5.9. Capacitor ou Célula Capacitiva

É um dispositivo capaz de gerar um fluxo de energia elétrica reativa capacitiva, ou seja, com fase oposta à energia reativa dos dispositivos indutivos, diminuindo os valores de perda e queda de tensão no sistema elétrico de corrente alternada.

5.10. Chave Automática

Dispositivo de proteção contra sobrecorrente, automático, destinado a abrir e religar uma ou mais vezes um circuito de corrente alternada, de acordo com uma sequência determinada de operações.

5.11. Chave Religadora Fusível

Chave aplicada para proteção de equipamentos e trechos de ramais das redes de distribuição de energia em ramais que alimentam núcleos rurais, visando a redução de interrupções prolongadas motivadas por falhas transitórias.

5.12. Chave de Transferência Monopolar

Chave seccionadora utilizada para manutenção e inspeção periódica de equipamentos sem que haja necessidade de interromper o fornecimento de energia.

5.13. Comissionamento

Procedimento realizado pela distribuidora nas obras executadas pelo interessado, com o objetivo de verificar sua adequação ao projeto aprovado, aos padrões técnicos e de segurança da distribuidora, liberando para colocá-lo em operação.

5.14. Distribuidora

Agente titular de concessão federal para o prestador de serviço público de distribuição de energia elétrica, de agora em diante denominado distribuidora;

5.15. Equipamentos Especiais

São equipamentos instalados nas Redes de Distribuição Aérea de média tensão até 36,2 KV, cuja finalidade é regulação, compensação de reativos, proteção, seccionamento ou manobra.

Não serão considerados equipamentos especiais chaves fusíveis, chaves seccionadoras (unipolares e by-pass) e transformadores de distribuição.

5.16. Fator de Potência

Razão entre a energia elétrica ativa e a raiz quadrada da soma dos quadrados das energias elétricas ativa e reativa, consumidas num mesmo período especificado.

5.17. Interruptor de circuito automático monofásico

Equipamento destinado a solucionar interrupções transitórias de fornecimento que ocorrem em transformadores de distribuição monofásicos aéreos aplicado em substituição as chaves fusíveis.

5.18. Regulador de Tensão

Equipamento regulador dos níveis de tensão controlado em degraus, por meio de derivações, sem interrupção do fornecimento de energia à carga.

5.19. Religador

É um dispositivo interruptor automático de proteção contra sobrecorrentes, utilizado em circuitos aéreos de distribuição, com a função de protegê-los contra faltas transitórias ou permanentes, minimizando o trecho interrompido no sistema elétrico, de acordo com a sequência de determinado número de operações.

5.20. Seccionador Monopolar

Chave de operação e seccionamento, constituída por duas colunas isolantes fixas, sendo uma, suporte de contato fixo e a outra, suporte de articulação do contato móvel (faca), provida de argola para operação por vara de manobra, dispondo normalmente de trava de segurança.

5.21. Suporte para TP

É uma ferragem utilizada para fixar a base de um transformador de potencial possibilitando a sua fixação no poste.

6. CONDIÇÕES GERAIS

6.1. Generalidades

Estarão enquadrados como equipamentos especiais os seguintes ativos elétricos:

- a) Religadores Trifásicos.
- b) Religadores Monofásicos.
- c) Bancos Capacitores não Automático (Fixo).
- d) Bancos Capacitores Automático.
- e) Bancos Reguladores de Tensão.
- f) Para-Raios Drop Out.
- g) Chaves Fusíveis Religadoras Monofásicas.

- 
- h) Chaves Fusíveis Religadoras Trifásicas.
- i) Interruptor de Circuito Automático Monofásico para Redes de Distribuição.
- Os cabos de descida de aterramento das caixas de controle dos equipamentos especiais deverão ter preferencialmente ou obrigatoriamente descidas distintas com cabos de aterramento das massas com mesmas seções transversais, para-raios e demais terminais de aterramento, contudo, estas descidas, deverão ser conectadas ao mesmo ponto da malha de aterramento (próximo ao nível do solo), conforme especificações da NDU 034. Os detalhes de padrões construtivos dos equipamentos especiais estão definidos no decorrer desse documento normativo. Enquanto os padrões de aterramento deverão obedecer os critérios estabelecidos na 034.
 - Apesar dos padrões dos equipamentos especiais desde documento normativo estarem instalados em postes de concreto duplo T não há nenhuma impeditivo ou restrições que estes sejam instalados em postes de concreto seção circular.
 - As montagens eletromecânicas dos equipamentos especiais (religadores, bancos de reguladores de tensão, bancos capacitores etc.) deverão obedecer às distâncias mínimas de segurança determinadas norma para projeto de rede de distribuição aérea, bem como as exigências da ABNT NBR 15688 - Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus, da NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Os equipamentos especiais implementados na proteção contra sobrecorrentes deverão ter aplicabilidade tão somente, mediante aos estudo advindos das áreas de planejamento locais do Grupo Energisa por exemplo ASPO (Assessoria de Planejamento Orçamentário).
 - Todo e qualquer serviço de operação, manutenção e ajustes do comando dos equipamentos especiais deverão ser realizados em observância com as orientações contidas nas instruções dos fabricantes e, instruções técnica (ITs) e procedimentos operacionais (POPs) do Grupo Energisa.
 - Todos os equipamentos ditos como especiais devem ser instalados preferencialmente em locais que promovam acessibilidade as futuras operações de manutenção.

- 
- A capacidade de corrente dos cabos de conexão dos equipamentos especiais deverá ser compatível com circuito de alimentação. Quando da previsão da instalação de religadores por exemplo os circuitos de menor seção transversal do condutor, o condutor de alimentação do equipamento deverá apresentar, no mínimo, a capacidade do trecho do circuito.
 - Os desenhos apresentados na NDU 023 são modelos orientativos. Podem acontecer, de acordo com o fabricante homologado, alterações dimensionais no equipamento. Os padrões das estruturas dos equipamentos especiais propostos neste documento normativo deverão atender aos critérios de afastamentos mínimos para circuitos de classes de tensões iguais e diferentes.
 - Os equipamentos especiais (reguladores de tensão, religadores, bancos de capacitores etc.) deverão ser instalados em estrutura de ancoragem entre vãos adjacentes (Fonte/Carga), superiores a 50 metros, pois essa medida visa mitigar a transferência de esforços mecânicos excessivos da rede de distribuição urbana ou rural sobre a estrutura do religador nos casos de sinistros que envolvam o equipamento.
 - Todos os equipamentos especiais deverão ser projetados em base concretada, segundo critérios estabelecidos nas NDUs 004.1, 005, 006 e 007.
 - As estruturas padronizadas para equipamentos especiais poderão ser compostas por cruzetas poliméricas tipo PRFV ou em concreto.
 - As ligações (jumpers) das chaves ao religador ou reguladores de tensão devem ser executadas com condutor protegido 120 mm² para onde os condutores da rede existente forem até 4/0 AWG. Para condutores 336,4 MCM deverão ser utilizados condutor protegido 185 mm².
 - As lâminas dos seccionadores do tipo chaves facas deverão ser instaladas de forma que fiquem desenergizadas quando abertas.
 - Deverá ser aterrada a carcaça de todos os equipamentos e conectada ao neutro. O regulador de tensão deverá ser aterrado em 01 (um) ponto por fase.

- 
- Deve-se aplicar protetores de buchas de para-raios nas estruturas dos equipamentos especiais segundo especificação técnica unificada (ETU 197.4), capas protetora para conexões segundo a ETU 207.1, assim como da ETU 208 para demais situações de proteção de conexões de equipamentos.
 - Em equipamentos (banco de capacitores, reguladores de tensão, religadores etc.). deverão ser projetados com para-raios.
 - É vetado o estaiamento de quaisquer estrutura que contenha equipamentos especiais descrito neste documento normativo.
 - Todas as estruturas compostas por equipamentos especiais deverão esta providas do neutro contínuo, segundo especificações da NDU 005.
 - Nas situações de redes de distribuição existente em que as estruturas dos equipamentos especiais promovam arrancamento dos postes deverá ser reavaliado os comprimento padronizados desde que estabeleçam as distancias de segurança entre condutores, de fase/fase, fase/neutro e fase/terra, entretanto os valores de resistência mecânica ficam invariável para deverá ser consultada NDU 006 e 007.
 - Equipamentos especiais (religadores, capacitores, chaves e reguladores de tensão) em redes primárias com neutro contínuo: seis hastes circular de aço cobreado diâmetro 14,3 x 2.400 mm de comprimento e condutor de aterramento em aço cobreado 7 fios com seção de 35 mm² em observância a NDU 034.
 - Equipamentos especiais (religadores, capacitores, chaves seccionadoras e reguladores de tensão): elaborar projeto que atenda às condições de toque e passo permissíveis para o tipo de solo local, independente do vínculo com o condutor neutro.
 - As listas de materiais de todos os equipamentos especiais apresentados neste documento normativo correspondem apenas a configuração básica, não contemplando várias ferragens e materiais, as quais devem ser acrescentadas conforme projeto e a rede de distribuição da concessionária local do Grupo Energisa.
 - Não é permitida a instalação de equipamentos (reguladores, religador, capacitor e

etc.) em estruturas de ângulo ou em postes de esquinas. No caso de ângulo de deflexão menor ou igual a 10°, é permitido desde que seja realizada uma avaliação dos riscos de abalroamento.

- Para as situações da aplicação dos suportes de equipamentos fixados diretamente ao poste de distribuição deverá ser observada a ETU 198.4.
- Os demais Jumpers dos equipamentos especiais a rede de distribuição existente deverá ser instalada em cabos protegidos, segundo critérios da tabela I:

Tabela I. Relação entre seção transversal de condutores de Rede e Jumpers.

Seção Transversal dos Cabos - Rede de Distribuição (AWG/MCM)	Seção Transversal - Jumpers Cabos Protegidos (mm ²)
4 AWG (*)	50 mm ²
2 AWG	
1/0 AWG	
2/0 AWG (*)	120 mm ²
3/0 AWG (*)	
4/0 AWG	
250 MCM (*)	185 mm ²
300 MCM (*)	
336,4 MCM	

NOTAS:

1. Os cabos condutores sinalizados com (*) estão definidos para as situações de obras com redes de distribuição existente, não devendo ser concebidas novos projetos ou padrões que abranjam tais seções transversais de condutores elétricos.
2. É vetado novos projetos elétricos que contemplem os cabos condutores sinalizados (*).

6.2. Afastamentos Mínimos

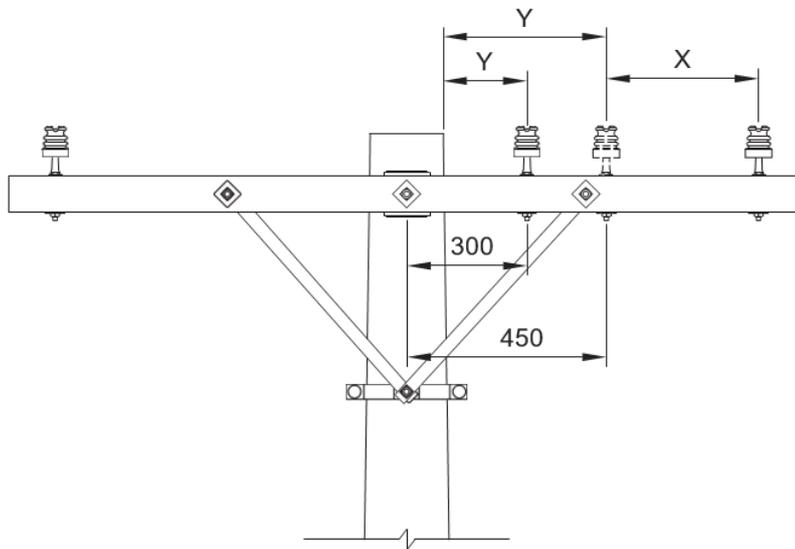


Figura 01. Afastamentos Mínimos entre chaves e poste.

Todas as configurações de padrões dos equipamentos especiais deverão obedecer os seguintes distanciamentos mínimos segundo a figura 01 e tabela 02 a seguir:

Tabela II. Entre Partes Energizadas à Fase ou à Terra em Pontos Fixos.

Tensão (KV)	Tensão suportável nominal sob impulso atmosférico (KV)	Afastamento mínimo (mm)	
		Fase-fase (valor X)	Fase-terra (valor Y)
15	110	170	150
24,2	150	230	200
36,2	170	270	230

NOTAS:

- Os valores de X e Y constam na Tabela 01 e devem ser considerados de ponto energizado do isolador.
- A cruzeta tem duas alternativas para fixação das chaves na fase central.

A largura especificado para chave By-Pass consta na ETU 121.2, conforme representado na Tabela III a seguir:

Tabela III. Largura da Chave by-pass.

Tensão (KV)	Dimensão (mm)
15,0	450
24,2/36,2	590

Fonte ETU 121.2. (Chave seccionadora de distribuição tipo by-pass)

Tabela IV. Largura da Chave Faca 400 A/630 A.

Tensão (KV)	Dimensão (mm)
15,0	90
24,2/36,2	

Fonte ETU 121.1.(Chave Seccionadora Distribuição Tipo Faca).

Tabela V. Comprimento de Cruzetas aptas a Instalação dos Especiais.

Cruzetas (mm)	Tipo de Material	Tensão (KV)		
		15,0	24,2	36,2
		Distância (mm)		
1700	Concreto	CF	-	-
2000	Concreto	CF/CFR	CF	CF
2400	Concreto	CF/CB	CF/CB/CFR	CF/CB/CFR
1900	Concreto	CF	CF	CF

NOTA:

1. CF - Chave Faca.

CB - Chave By-Pass.

CFR - Chave Fusível Religadora.

7. RELIGADORES TRIFÁSICOS

7.1. Condições Gerais

- Neste documento normativo são propostos dois padrões construtivos compreendidos pelos sistemas de seccionamento via chaves by-pass e outro por intermédio de chaves seccionadoras unipolares aplicados aos religadores conectados redes de distribuição urbana ou rural nas áreas de concessão do Grupo Energisa. Ficará a critério da unidade local do Energisa deliberar acerca do padrão a ser implementado, entretanto quando executado (elaboração de projetos/execução da obra) por terceiros, a unidade local deverá ser previamente consultada.
- Na instalação do religador em poste que detenha rede de distribuição em baixa tensão, esta deverá ser multiplexada e devendo observar-se as distâncias mínimas de segurança entre rede de média tensão e de baixa tensão, estabelecidas na norma de projeto de rede de distribuição aérea. Com referência ao compartilhamento de infraestrutura (uso mútuo) deve-se consultar a NDU 009.
- Nas situações particulares e específicas não referendadas nestas normas poderão ser promovidas alterações ou complementações com detalhes adicionais, desde que sejam atendidos e respeitados os procedimentos operacionais e de segurança, mediante a consulta prévia à Coordenação de Normas e Padrões Construtivos (CNPC).
- Quando os religadores trifásicos forem instalados, os pontos a montante e a jusante a manobra dos circuitos, deverão ser identificados por intermédio de placas de número operativo nos circuitos dos lados da estrutura com o circuito correspondente de forma visível.
- Religadores trifásicos, instalados entre ponto manobra de dois alimentadores (ou circuitos, conforme no texto original) distintos (chave NA), deverão possuir identificação correspondente aos circuitos, conforme modelo de placa dos números operativos apresentado na NDU 006 no DESENHO NDU 006.34.
- Deverão ser garantidos os afastamentos mínimos de segurança estabelecidos em Normas Brasileiras (ABNT NBR 15688, ABNT NBR 16615, ABNT 15992) e em outros



padrões construtivos do Grupo Energisa.

- Os religadores trifásicos deverão ser instalados quando possível em locais com acessibilidade a manutenção e construção.
- Nas regiões caracterizadas pelo elevado tráfego de veículos e incidência de abalroamento deverão ser previstos na fase concepção do projeto a aplicação de defesas mediante a consulta e/ou apresentação de projeto junto aos órgãos de mobilidade pública nas esferas municipal, estadual ou Federal.
- Nas áreas rurais de fluxo contante de maquinários agrícolas (carregadeiras de cana-de-açúcar, tratores, colheitadeiras, caminhões etc.) deverão ser concebidas ainda na fase de projetos as defensas.
- Deve-se aplicar protetores de buchas de para-raios nas estruturas de religadores segundo especificação técnica unificada (ETU 197.4), assim como para demais equipamentos (transformador de potencial e religador) quando possível.
- É referenciável a instalação de TP (Transformador de Potencial Indutivo) em todas as estruturas de montagem de religadores e estes ligados no lado fonte das chaves. Entretanto os padrões de estruturas de religadoras poderão ser conceber transformadores de serviços (TUC 580) em substituto aos transformadores de potencial, conforme representado no DESENHO NDU 023.
- Os esforços e comprimentos mínimos dos religadores em áreas urbanas e rurais estão definidas respectivas nas NDU 006 e NDU 007;
- O controle do religador deverá ser sempre aterrada e está deverá ser instalada de forma que a altura de sua base fique a no mínimo, 4,0 m do solo.
- As chaves seccionadoras unipolares devem ser instaladas de forma que fiquem desenergizadas quando abertas.
- As ligações (jumpers) das chaves ao religador deverão ser executadas com condutor protegido 120 mm² para onde os condutores da rede existente forem até 4/0 AWG. Para condutores 336,4 MCM deverão ser utilizados condutor protegido 185 mm².

- 
- Na existência de rede secundária convencional (cabo de alumínio nu) no poste da estrutura do religador, a rede de distribuição dos vãos adjacentes a estrutura deverá ser substituída por rede multiplexada.
 - Para Redes de Distribuição Nuas e Compactas deverão ser utilizadas as mesmas estruturas de montagem apresentadas neste documento, sendo que o mensageiro da Rede Compacta deverá ser ancorado a 20 cm do topo do poste e as estruturas da rede primária das chaves deverão ser rebaixadas em 30 cm.
 - Deverão ser observados e atendidos os critérios de aterramento estabelecidos na NDU 034 onde deverão ser observadas as seguintes condições:
 - a) A NDU 034 especifica o arranjo, disposição geométrica, seção transversal dos condutores de aterramento destinados a cada equipamento especial.
 - As novas estruturas de religadores deverão contemplar o conjunto de suporte de escada a partir da vigência desse documento normativo as especificações técnicas desse material estão contidas na ETU 198.5;
 - Os cabos de descida de aterramento dos equipamentos especiais detentores de controle deverão ter descidas preferencialmente ou obrigatoriamente distintas para o cabo de aterramento das massas com mesmas seções transversais, para-raios e demais terminais de aterramento, contudo, estas descidas, serão conectadas ao mesmo ponto da malha de aterramento, próximo ao nível do solo), conforme especificações da NDU 034.
 - Todas as fundações dos religadores dando rurais como urbanos deverá ser concretada, segundo especificações da NDU 005.

NOTAS:

1. Em situações específicas de desabastecimento no fornecimento de transformadores de potencial (TP) associado ao cubículo/controlador eletrônico do religador as empresas do Grupo Energisa poderão optar pela substituição por transformadores monofásicos, com TUC (580) correlacionada a Transformador de Serviços Auxiliares, segundo preconizado pelo MCPSE.

2. Para as situações de redes de distribuições com estruturas existentes despadronizadas conforme as NDU 006 e NDU 07 vigentes, desde que obedecem aos parâmetros de distâncias em relação ao solo e demais circuitos elétricos poderão ser aplicados o padrão de religador com mãos francesas dupladas.

8. RELIGADORES MONOFÁSICOS

8.1. Condições Gerais

- Conforme necessidade do projeto, nas estruturas de religadores monofásicos, devem ser contemplados no projeto um estudo junto a área de proteção para definição quanto aplicação de lâmina seccionadora ou elo fusível.
- A capacidade de corrente dos cabos de conexão nos religadores deve ser compatível com circuitos de alimentação. Quando for prevista a instalação do Religador em circuitos de menor seção, o condutor de alimentação do equipamento deve possuir, no mínimo, a capacidade do trecho do circuito.
- Instalar preferencialmente em derivações ou início de ramais monofásicos, com elevada ocorrência de faltas momentâneas (transitórias).
- Instalação nas derivações, preferencialmente monofásicas, que requeiram maior flexibilidade de ajustes para viabilizar Coordenação e/ou Seletividade com demais dispositivos.
- Nos pontos onde exista necessidade de viabilizar rapidez e/ou precisão de atuação da proteção e também onde haja o histórico de intervenções indevidas de terceiros em elos fusíveis.

NOTAS:

1. Dependendo do modelo do religador monofásico, deverá ser efetuada uma análise da carga no ponto onde este equipamento será instalado. Exemplo o modelo Rocket One: deverá haver pelo menos 2 A de corrente de carga.
2. Deve-se evitar a instalação de religadores monofásicos à jusante de chaves fusíveis.

3. Dentre as configurações de instalação do religador monofásico poderá ser avaliada a possibilidade da utilização de 3 religadores monofásicos num ponto trifásico com chaves-fusíveis, desde que tecnicamente e economicamente viável, ou seja, 1 religador monofásico por fase num ramal.
4. Todo processo de alocação e instalação dos religadores monofásicos ou demais equipamentos especiais deverão prover de estudos da Assessoria de Planejamento Orçamentário (ASPO).
5. Alguns fornecedores de religadores monofásico especificam a instalação de suportes próprios em substituição aos de chaves fusíveis. Para estas situações citadas neste item 5 deverão ser observadas as condições definidas pelos fornecedores.

9. CHAVES FUSÍVEIS RELIGADORAS

9.1. Condições Gerais

Deverá aplicar-se às proteções de redes aéreas de distribuição, com classe de tensão até 36,2 KV, situado em áreas urbanas e rurais, previstas nas normas técnicas em vigência nas Empresas do Grupo Energisa.

- Instalado preferencialmente no início dos ramais extensos onde a chaves fusíveis religadoras monofásicas e trifásicas possua histórico de muitas queimas de Elos Fusíveis por faltas momentâneas (transitórias).
- No começo de trechos de circuitos que se estendem a áreas rurais, após atender áreas urbanas (cidades ou pequenas localidades).

NOTAS:

1. Evitar o uso para duas ou mais chaves fusíveis religadoras em série, exceto em casos em que existam garantias de 100% de seletividade.
2. Evitar o uso em pontos da rede de distribuição localizados em áreas de grande concentração de terceiros (pessoas), como zonas urbanas, povoados e distritos. A



operação em sequência da Chave poderá assustar a população quando da atuação dos Elos.

3. A chave fusível religadora não deverá ser instalada à jusante de religadores que tenha curvas rápidas, pois, se o defeito for transitório, ele será eliminado pelas operações rápidas do religador, pois caso o defeito for permanente, todos os elos fusíveis da chave fusível religadora queimarão após o religador realizar suas operações rápidas. Pelas mesmas razões, a chave fusível religadora não deve ser instalada dentro da zona de proteção das unidades instantâneas dos relés de proteção dos alimentadores, ainda que a capacidade de interrupção das chaves seja maior que os valores de curtos-circuitos disponíveis.

10. PARA-RAIOS (DROP OUT)

10.1. Condições Gerais

Aplica-se às proteções das linhas e redes aéreas de distribuição, com classe de tensão até 36,2 KV, situado em áreas urbanas e rurais, previstas nas normas técnicas em vigência nas Empresas do Grupo Energisa.

- Na transição de rede de distribuição rural para rede de distribuição urbana ou vice-versa, instalados sempre do lado da rede rural.
- Na transição de rede aérea convencional para rede aérea protegida ou vice-versa;
- Na transição de rede aérea convencional para rede subterrânea ou vice-versa;
- Todos os critérios selecionados neste itens deverão ter instalação condicionadas a regiões com elevada taxa de descargas atmosféricas e de falha dos para-raios convencionais.
- Em todas as três fases de um fim de rede trifásica, mesmo quando prossegue apenas uma das fases.
- Instalação ao longo dos troncos e ramais rurais maximizado a 05 (cinco) km de rede de distribuição em média). Podendo os intervalos regulares de distância de instalação



de para-raios serem reduzidos mediante a elevação dos patamares dos níveis de índices Ceráunicos.

- Em estruturas sem equipamentos no final de circuitos primários (tanto monofásicas, quanto trifásicas).
- Em chaves normalmente abertas, instalando-se em ambos os circuitos.
- Nas estruturas antes e depois de equipamentos (Religadores e Reguladores de Tensão).
- Nas derivações de tronco (ramal trifásico).

11. BANCOS CAPACITORES

11.1. Condições Gerais

Os padrões de bancos capacitores do grupo Energisa contemplaram os acionamentos:

- Não Automáticos;
- Automáticos.

Os não automáticos são acoplados diretamente na rede de distribuição de média tensão através de equipamento de proteção e manobra (chave fusível). São denominados de não automáticos devido modo de operação permanentemente na rede.

Os automáticos são acionados através de equipamento automático acoplado à chave a vácuo conforme especificação da ETU 134.1, onde o acionamento pode ser feito em horário pré-estabelecido (relé de tempo) ou numa determinada referência de tensão (relé conjugado). Esses bancos podem ser instalados em circuitos primários de 15 KV, 24,2 KV e 36,2 KV. Os bancos de capacitores trazem os seguintes benefícios para Redes de Distribuição de Média Tensão.

- Diminuição das perdas no alimentador;
- Melhoria no fator de potência;

- 
- Os bancos automáticos e diretos provocam um benefício adicional na regulação de tensão. Os automáticos com comando de tempo só podem ser usados em circuitos com ciclo de carga bem definido. E os automáticos com comando de tempo x tensão (relé conjugado) permitem faixas de regularização diferentes nos períodos de carga leve e pesada.
 - A Energisa utilizará bancos de capacitores não automáticos e automáticos em suas redes de distribuição. O dimensionamento e a localização dos bancos de capacitores devem atender aos estudos da ASPO (Assessoria de Planejamento Orçamentário).
 - Estas instalações não são permitidas em estruturas com ângulos.
 - O suporte do banco de capacitores deve ser aterrado.
 - Não há necessidade da conexão de aterramento diretamente nas chaves a vácuo, uma vez que as mesmas já se encontram em contato com o suporte do banco, que é aterrado.
 - Os postes a serem utilizados para montagem dos bancos de capacitores deverão ser conforme especificações das NDU 006 e NDU 007.
 - Os bancos capacitores de automáticos deverão ser alimentados exclusivamente por intermédio de transformadores de potencial (TP) ou transformadores auxiliares da mesma forma estabelecida em padrão dos religadores trifásicos, mas nunca estes poderão ter alimentação via rede de distribuição de baixa tensão, pois inoperabilidade dessa poderá gerar uma série de imitações operacionais.
 - Os bancos de capacitores não automáticos não poderão ser instalados com chaves de manobra a vácuo, devendo obedecer aos seguintes critérios:
 - I. Em alimentadores que suprem Hospitais.
 - II. Em alimentadores que atendam grandes centros urbanos.
 - III. Em alimentadores que atendam indústrias que não podem ser desligadas.
 - IV. Em pontos de alimentadores com cargas elevadas.

V. Outras situações que justifiquem a instalação das referidas chaves devem ser analisadas pela ASPO (Acessória de Planejamento Orçamentário) em conjunto com o COI (Centro de Operação Integrado).

- Quando possível as chaves fusíveis que manobram o banco de capacitores deverão ter instalação segundo os cenários especificados na seção de padrões de banco capacitor pois esse padrão aumenta a segurança dos eletricitistas durante a operação dos bancos capacitores.
- Quando possível deve-se priorizar as configurações de cenários das disposições dos bancos capacitores, segundo critérios de segurança dos mesmos durante a operação.

12. BANCOS REGULADORES DE TENSÃO

12.1. Condições Gerais

- Os reguladores de tensão devem ser instalados conforme estruturas dos Padrões de Reguladores de Tensão contido nesse documento normativo.
- Os bancos de reguladores de tensão podem ser aplicados em redes de distribuição aéreas trifásicas de 15 KV, 24,2 KV e 36,2 KV localizadas em áreas urbanas e rurais.
- As montagens dos padrões de estruturas dos bancos de reguladores de tensão deverão obedecer às distâncias mínimas de segurança estabelecidas na norma para projeto de rede de distribuição aérea, bem como as exigências da ABNT NBR 15688 e NBR 15992.
- Os bancos de reguladores de tensão podem ser ligados em delta e estrela aterrada.
- Quando reguladores de tensão monofásicos forem ligados em estrela, o neutro do banco de reguladores deve ser aterrado adequadamente à malha de terra.
- O cabo de aço cobreado deve ser conectado à malha de terra com o conector de aterramento, conforme especificado na NDU 034.
- As quantidades dos materiais da malha de terra devem ser definidas após a medição



de resistividade do solo e níveis de curtos-circuitos e critérios estabelecidos na NDU 034.

- Deve-se aterrar os perfis U metálicos, as bases das chaves seccionadoras (massa), as vigas (utilizar arruelas presilha de aterramento), os tanques dos reguladores de tensão, os para-raios e demais componentes metálicos na estrutura.
- São permitidas alterações na montagem do banco regulador de tensão a fim de atender a casos específicos, desde que sejam obedecidos os afastamentos mínimos e os aspectos de segurança na construção, operação e manutenção. Entretanto para estas situações deverá consultar a Coordenação de Normas e Padrões Construtivos.
- Os reguladores de tensão com massa igual ou inferior a 1.400 kg deverão ter instalações em estruturas singelas dos postes de distribuição, enquanto para massas superiores a 1.400 kg estes deverão ter instalações obrigatoriamente no padrão de plataforma (bancada). Devendo ser fornecidos com suporte para fixação diretamente em postes duplo "T" e perfis metálicos tipo plataforma. Para reguladores com massa igual ou inferior 1.400 kg, devem ser projetados suportes para suportar massa do equipamento completo montado, inclusive com óleo, quando fixado em um plano vertical somente pela alça superior.

13. INTERRUPTOR DE CIRCUITO AUTOMÁTICO

13.1. Condições Gerais

- O interruptor monofásico autorressetável pode ser utilizado em sistemas de distribuição, substituindo fusíveis nessas aplicações. Quando detecta uma falta, o interruptor a vácuo abre e interrompe a corrente de falta, evitando que faltas temporárias se tornem interrupções permanentes.
- Aplicação em postos de transformadores rurais em locais de difícil acesso e alto tempo de deslocamento par atendimento de ocorrências.
- Os desenhos dos padrões do interruptor de circuito estão representados nos Desenhos 023.08_ 01/04 ao 023.08_ 04/04.

14. HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/12/2017	1.0	1. Primeira edição desta norma técnica.
03/07/2018	2.0	1. Segunda revisão técnica.
29/07/2024	3.0	<p>1. Inclusão de Padrões Construtivos:</p> <p>Religadores Monofásicos.</p> <p>Chaves Fusível religadora Monofásica.</p> <p>Chave Fusível Religadora Trifásica.</p> <p>Para-Raios Drop-Out.</p> <p>Bancos Capacitores Automáticos.</p> <p>Interruptor Monofásico</p> <p>2. Inclusão e atualização das listas de materiais dos Padrões Construtivos.</p> <p>3. Inclusão de critérios dos padrões construtivos.</p> <p>4. Inserção de Desenhos em 3D.</p>



15. TABELAS

TABELA 01. Afastamentos Mínimos entre os Condutores e o Solo.

TABELA 02. Afastamentos Mínimos entre Condutores de Circuitos Diferentes.

TABELA 03. Afastamento Mínimos entre Condutores de um mesmo Circuito.

TABELA 04. Entre partes Energizadas a Fase ou a Terra em Pontos Fixos.

TABELA 05. Distância entre Postes dos Reguladores de Tensão.

TABELA 01. Afastamentos Mínimos entre os Condutores e o Solo.

Natureza do logradouro	Afastamento Mínimo (mm)		
	Tensão U (KV)		
	Comunicação e cabos aterrados	$U \leq 1$	$1 < U \leq 36,2$
Vias exclusivas de pedestre em áreas rurais	3.000	4.500	5.500
Vias exclusivas de pedestre em áreas urbanas	3.000	3.500	5.500
Locais acessíveis ao trânsito de veículos em áreas rurais	4.500	4.500	6.000
Locais acessíveis ao trânsito de máquinas e equipamentos agrícolas em áreas rurais	6.000	6.000	6.000
Ruas e avenidas	5.000	5.500	6.000
Entradas de prédios e demais locais de uso restrito a veículos	4.500	4.500	6.000
Rodovias	7.000	7.000	7.000
Ferrovias não eletrificadas e não eletrificáveis	6.000	6.000	9.000

TABELA 02. Afastamentos Mínimos entre Condutores de Circuitos Diferentes.

Afastamento mínimo(mm)			
Tensão (KV) (circuito inferior)	Tensão U (KV) (circuito superior)		
	$U \leq 1$	$1 < U \leq 15$	$15 < U \leq 36,2$
Comunicação	600	1.500	1.800
$U \leq 1$	600	800	1.000
$1 < U \leq 15$	-	800	900
$15 < U \leq 36,2$	-	-	900

TABELA 03. Afastamento Mínimos entre Condutores de um mesmo Circuito.

Tensão U (KV)	Afastamento mínimo (mm)
$U \leq 1$	200
$1 < U \leq 15$	500
$15 < U \leq 36,2$	600

TABELA 04. Estruturas de Instalação de Regulador de Tensão.

Descrição Resumida	Tipo de Ligação Regulador de Tensão.	Volume de Óleo (l) Aproximada.	Massa Total (kg) Aproximada.	Padrão de Instalação
RT 7,6KV 167KVA 219A	Estrela Aterrado	≈330	≈1000	Poste Singelo
RT 13,8KV 138KVA 100A	Delta Fechado	≈310	≈950	Poste Singelo
RT 13,8KV 276KVA 200A	Delta Fechado	≈500	≈600	Poste Singelo
RT 13,8KV 414KVA 300A	Delta Fechado	≈700	≈2400	Plataforma (Bancada)
RT 13,8KV 552KVA 400A	Delta Fechado	≈850	≈2900	Plataforma (Bancada)
RT 19,9KV 200KVA 100A	Estrela Aterrado	≈460	≈1400	Poste Singelo
RT 19,9KV 400KVA 200A	Estrela Aterrado	≈800	≈2200	Plataforma (Bancada)
RT 34,5KV 345KVA 100A	Delta Fechado	≈785	≈2300	Plataforma (Bancada)
RT 34,5KV 690KVA 200A	Delta Fechado	≈1270	≈4000	Plataforma (Bancada)
RT 13,8KV 138KVA 100A	Delta Fechado	≈310	≈950	Poste Singelo
RT 13,8KV 276KVA 200A	Delta Fechado	≈500	≈600	Poste Singelo
RT 13,8KV 414KVA 300A	Delta Fechado	≈700	≈2400	Plataforma (Bancada)
RT 13,8KV 552KVA 400A	Delta Fechado	≈850	≈2900	Plataforma (Bancada)
RT 19,9KV 200KVA 100A	Estrela Aterrado	≈460	≈1400	Poste Singelo
RT 19,9KV 400KVA 200A	Estrela Aterrado	≈800	≈2200	Plataforma (Bancada)
RT 34,5KV 1152KVA 334A	Delta Fechado	≥1270	≥4000	Plataforma (Bancada)
RT 34,5KV 1442KVA 418A	Delta Fechado			

TABELA 04. Estruturas de Instalação de Regulador de Tensão
(Continuação).

Descrição Resumida	Tipo de Ligação Regulador de Tensão.	Volume de Óleo (l) Aproximada.	Massa Total (kg) Aproximada.	Padrão de Instalação
RT 6,58KV 144KVA 219A	Estrela Aterrado	≤330	≤1000	Poste Singelo
RT 22KV 144KVA 100A	Estrela Aterrado	≤460	≤1400	Poste Singelo
RT 22KV 288KVA 200A	Estrela Aterrado	≥500	≤1400	Poste Singelo
RT 22KV 432KVA 300A	Estrela Aterrado	≥700	≥2400	Plataforma (Bancada)
RT 22KV 576KVA 400A	Estrela Aterrado			
RT 11,4KV 66KVA 100A	Estrela Aterrado	≤310	≤950	Poste Singelo
RT 11,4KV 132KVA 200A	Estrela Aterrado			
RT 11,4KV 144KVA 219A	Estrela Aterrado			
RT 11,4KV 198KVA 300A	Estrela Aterrado			
RT 11,4KV 216KVA 328A	Estrela Aterrado			
RT 11,4KV 288KVA 438A	Estrela Aterrado			

NOTAS:

1. Segundo recomendações dos fornecedores de monofásico reguladores de tensão, esse equipamento deverá ser instalado em postes singelos quando sua massa (kg) for igual ou inferior a 1.400 kg.
2. Evitar Quando a massa do equipamento suplantar os 1.400 kg este deverá ser instalado no padrão tipo plataforma (bancada).

TABELA 05. Distância entre Postes dos Reguladores de Tensão.

Modo de Instalação dos Reguladores de Tensão.	Afastamento mínimo A (mm)
Postes Singelos	3.000
Plataforma (Bancada)	2.700

16. DESENHOS DE PADRÕES CONSTRUTIVOS

- NDU 023.01_01/19. Religador Trifásicos - Padrão Chave Faca Rede Convencional - Poste DT - Cruzeta Tipo L 1700 Até 15 KV.
- NDU 023.01_02/19. Religador Trifásicos - Padrão Chave Faca Montagem - Rede Convencional - Poste DT - Cruzeta L 1700 Até 15 KV.
- NDU 023.01_03/19. Religador Trifásicos - Padrão Chave Faca Perspectivas - Rede Convencional - Poste DT - Cruzeta L 1700 Até 15 KV.
- NDU 023.01_04/19. Religador Trifásicos - Padrão Chave Faca Convencional - Poste DT - Cruzeta Meio Beco 2400 Até 36,2 KV.
- NDU 023.01_05/19. Religador Trifásicos - Padrão Chave Faca Perspectivas - Rede Convencional - Poste DT - Cruz. Meio Beco Até 36,2 KV.
- NDU 023.01_06/19. Religador Trifásicos - Padrão Chave Faca Montagem - Rede Convencional - Poste DT - Cruzeta Meio Beco Até 36,2 KV.
- NDU 023.01_07/19. Religador Trifásicos - Padrão Chave Faca Rede Convencional - Poste DT - Cruzeta Tipo T Até 36,2 KV.
- NDU 023.01_08/19. Religador Trifásicos - Padrão Chave Faca Perspectivas - Rede Convencional - Poste DT - Cruzeta Tipo T Até 36,2 KV.
- NDU 023.01_09/19. Religador Trifásico - Padrão Chave Faca de Montagem - Rede Convencional Poste DT - Cruzeta. Tipo T Até 36,2 KV.
- NDU 023.01_10/19. Religador trifásico - Padrão Chave Faca Rede Convencional - Poste DT - Cruzeta Reta Dupladas Até 36,2 KV.
- NDU 023.01_11/19. Religador Trifásico - Padrão Chave Faca Perspectivas - Rede Convencional - Poste DT - Cruzeta Reta Dupladas.
- NDU 023.01_12/19. Religador Trifásico - padrão Chave Faca de Montagem - Rede Convencional - poste DT - Cruzeta Reta Dupladas.
- NDU 023.01_13/19. Religador Trifásico - Padrão Chave Faca Subterrânea - Rede Compacta Cruzeta L 1700 Até 15 KV.
- NDU 023.01_14/19. Religador Trifásico - Padrão Chave Faca Perspectivas - Subterrânea - Rede Compacta - Cruzeta Tipo L 1700 mm.
- NDU 023.01_15/19. Religador Trifásico - Padrão Chave Faca de Montagem - Subterrânea - Rede Compacta - Cruzeta Tipo L 1700 Até 15 KV.
- NDU 023.01_16/19. Religador Trifásico - Padrão Chave Faca Rede Convencional - Poste DT - Beco - Transformador de Serviço 5KVA.
- NDU 023.01_17/19. Religador Trifásico - Chave Faca -Suporte Afastador Rede Convencional - Suporte Afastador Horizontal.

- NDU 023.01_18/19. Religador Trifásico - Chave Faca - Suporte Perspectivas - Rede Convencional - Suporte Afastador Horizontal.
- NDU 023.01_19/19. Religador Trifásico - Chave Faca - Suporte Afastador de Montagem - Rede Convencional - Suporte Afastador Horizontal.
- NDU 023.02_01/18. Religador Trifásico - Padrão Chave By Pass - Rede Convencional - Poste DT - Cruzeta T Meio Beco Até 36,2 KV.
- NDU 023.02_02/18. Religador Trifásico - Padrão Chave By Pass Perspectivas - Rede Convencional - Poste Cruzeta T Meio Beco Até 36,2 KV.
- NDU 023.02_03/18. Religador Trifásico - Padrão Chave By Pass - Detalhes da Montagem - Rede Convencional - Poste DT - Cruzeta T Meio Beco Até 36,2 KV.
- NDU 023.02_04/18. Religador Trifásico - Padrão Chave By Pass - Rede Convencional - Poste DT - Cruzeta T até 36,2 KV.
- NDU 023.02_05/18. Religador Trifásico - Padrão Chave By Pass - Perspectiva - Rede Convencional - Poste DT - Cruzeta T até 36,2 KV.
- NDU 023.02_06/18. Religador Trifásico - Padrão Chave By Pass - Detalhes da Montagem - Rede Convencional - Poste DT - Cruzeta T até 36,2 KV.
- NDU 023.02_07/18. Religador Trifásico - Padrão Chave By Pass - Rede Convencional - Poste DT - Cruzeta Retangular Dupladas até 36,2 KV.
- NDU 023.02_08/18. Religador Trifásico - Padrão Chave By Pass - Perspectivas - Rede Convencional - Poste DT - Cruzeta Retangular Dupladas até 36,2 KV.
- NDU 023.02_09/18. Religador Trifásico - Padrão Chave By Pass - Detalhes da Montagem - Rede Convencional - Poste DT - Cruzeta Retangular Dupladas até 36,2 KV.
- NDU 023.02_10/18. Religador Trifásico - Padrão Chave By Pass - Rede Compacta - Poste DT - Cruzeta Retangular Meio Beco até 36,2 KV.
- NDU 023.02_11/18. Religador Trifásico - Padrão Chave By Pass - Perspectivas - Rede Compacta - Poste DT - Cruzeta Retangular Meio Beco até 36,2 KV.
- NDU 023.02_12/18. Religador Trifásico - Padrão Chave By Pass - Detalhes da Montagem - Rede Compacta - Poste DT - Cruzeta Retangular Dupladas até 36,2 KV.
- NDU 023.02_13/18. Religador Trifásico - Padrão Chave By Pass - Rede Compacta - Poste DT - Cruzeta Retangular Beco Até 36,22 KV.
- NDU 023.02_14/18. Religador Trifásico - Padrão Chave By Pass - Perspectiva - Rede Compacta - Poste DT - Cruzeta Retangular Beco Até 36,22 KV.
- NDU 023.02_15/18. Religador Trifásico - Padrão Chave By Pass - Detalhes de Montagem - Rede Compacta - Poste DT - Cruzeta Retangular Beco Até 36,22 KV.

- NDU 023.02_16/18. Religador Trifásico - Padrão Chave By Pass - Subterrânea - Rede Compacta - Cruzeta Retangular Meio Beco Até 36,2 KV.
- NDU 023.02_17/18. Religador Trifásico - Padrão Chave By Pass - Perspectiva - Subterrânea - Rede Compacta - Cruzeta Retangular Meio Beco Até 36,2 KV.
- NDU 023.02_18/18. Religador Trifásico - Padrão Chave By Pass - - Detalhes de Montagem - Subterrânea - Rede Compacta - Cruzeta Retangular Meio Beco Até 36,2 KV.
- NDU 023.03_01/06. Religador Monofásico sem Chave Fusível - Poste Comprimento Mínimo 11 metros.
- NDU 023.03_02/06. Religador Monofásico sem Chave Fusível - Perspectivas - Poste Comprimento Mínimo 11 metros - Arranjo Monofásico.
- NDU 023.03_03/06. Religador Monofásico com Chave Fusível - Poste Comprimento Mínimo 11 metros.
- NDU 023.03_04/06. Religador Monofásico com Chave Fusível - Perspectivas - Poste Comprimento Mínimo 11 metros - Arranjo Monofásico.
- NDU 023.03_05/06. Religador Monofásico em Arranjo Trifásico - Poste Comprimento Mínimo 11 metros - Arranjo Trifásico.
- NDU 023.03_06/06. Religador Monofásico em Arranjo Trifásico - Perspectiva - Poste Comprimento Mínimo 11 metros - Arranjo Trifásico.
- NDU 023.04_01/04. Chave Fusível Religadora Monofásico - Poste Comprimento 11 metros.
- NDU 023.04_02/04. Chave Fusível Religadora Monofásico - Perspectivas - Poste Comprimento 11 metros.
- NDU 023.04_03/04. Chave Fusível Religadora Trifásico - Poste Comprimento 11 metros.
- NDU 023.04_04/04. Chave Fusível Religadora Trifásico - Perspectivas - Poste Comprimento 11 metros.
- NDU 023.05_01/04. Para Raios Drop Out - Arranjo Monofásico - Poste 11 metros.
- NDU 023.05_02/04. Para Raios Drop Out - Arranjo Monofásico - Perspectivas - Poste Comprimento Mínimo 11 metros.
- NDU 023.05_03/04. Para Raios Drop Out - Arranjo Trifásico - Poste 11 metros.
- NDU 023.05_04/04. Para Raios Drop Out - Arranjo Trifásico - Perspectivas - Poste Comprimento Mínimo 11 metros.
- NDU 023.06_01/10. Banco Capacitores Não Automatizados - Rede Convencional - Poste Comprimento 12 metros.

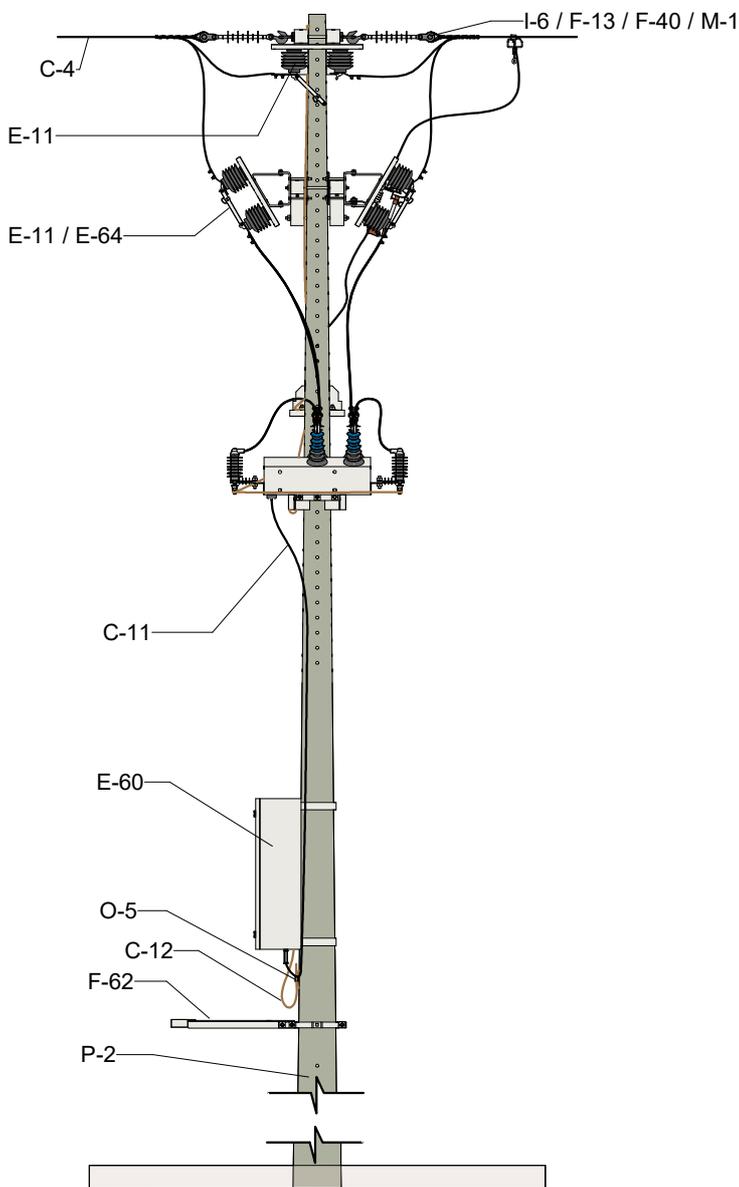
- NDU 023.06_02/10. Banco Capacitores Não Automatizados - Perspectivas - Rede Convencional - Poste Comprimento 12 metros.
- NDU 023.06_03/10. Banco Capacitores Não Automatizados - Rede Compacta - Poste Comprimento 12 metros.
- NDU 023.06_04/10. Banco Capacitores Não Automatizados - Perspectivas - Rede Compacta - Poste Comprimento 12 metros.
- NDU 023.06_05/10. Banco Capacitores Automatizados - Rede Convencional - Poste Comprimento 12 metros.
- NDU 023.06_06/10. Banco Capacitores Automatizados - Perspectivas - Rede Convencional - Poste Comprimento 12 metros.
- NDU 023.06_07/10. Banco Capacitores Automatizados - Rede Compacta - Poste Comprimento 12 metros.
- NDU 023.06_08/10. Banco Capacitores Automatizados - Perspectivas - Rede Compacta - Poste Comprimento 12 metros.
- NDU 023.06_09/10. Banco Capacitores Cenário 01 - Perspectivas.
- NDU 023.06_10/10. Banco Capacitores Cenário 02 - Perspectivas.
- NDU 023.07_01/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Chave By-Pass - Ligação Estrela Aterrado.
- NDU 023.07_02/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Perspectivas - Chave By-Pass - Ligação Estrela Aterrado.
- NDU 023.07_03/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Detalhes de Montagem - Chave By-Pass - Ligação Estrela Aterrado.
- NDU 023.07_04/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Detalhes de Montagem - Chave By-Pass - Ligação Delta Fechado.
- NDU 023.07_05/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Perspectivas - Chave By-Pass - Ligação Delta Fechado.
- NDU 023.07_06/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Detalhes de Montagem - Chave By-Pass - Ligação Delta Fechado.
- NDU 023.07_07/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Detalhes de Montagem - Chave Seccionador Tipo Faca - Ligação Estrela Aterrada.
- NDU 023.07_08/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Perspectivas - Chave Seccionador Tipo Faca - Ligação Estrela Aterrada.
- NDU 023.07_09/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Detalhes de Montagem - Chave Seccionador Tipo Faca - Ligação Estrela Aterrada.
- NDU 023.07_07/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Detalhes de Montagem - Chave Seccionador Tipo Faca - Ligação Estrela Aterrada.

- NDU 023.07_08/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Perspectivas - Chave Seccionador Tipo Faca - Ligação Estrela Aterrada.
- NDU 023.07_09/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Detalhes de Montagem - Chave Seccionador Tipo Faca - Ligação Estrela Aterrada.
- NDU 023.07_10/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Detalhes de Montagem - Chave Seccionador Tipo Faca - Ligação Delta Fechado.
- NDU 023.07_11/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Perspectivas - Chave Seccionador Tipo Faca - Ligação Delta Fechado.
- NDU 023.07_12/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Detalhes de Montagem - Chave Seccionador Tipo Faca - Padrão Alternativo - Ligação Delta Fechado.
- NDU 023.07_13/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Padrão Alternativo - Chave Seccionador Tipo Faca - Ligação Estrela Aterrado.
- NDU 023.07_14/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Perspectivas - Padrão Alternativo - Chave Seccionador Tipo Faca - Ligação Estrela Aterrado.
- NDU 023.07_15/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Detalhes de Montagem - Padrão Alternativo - Chave Seccionador Tipo Faca - Ligação Estrela Aterrado.
- NDU 023.07_16/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Padrão Alternativo - Chave Seccionador Tipo Faca - Ligação Delta Fechado.
- NDU 023.07_17/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Perspectivas - Padrão Alternativo - Chave Seccionador Tipo Faca - Ligação Delta Fechado.
- NDU 023.07_18/18. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Detalhes de Montagem - Padrão Alternativo - Chave Seccionador Tipo Faca - Ligação Delta Fechado.
- NDU 023.08_01/12. Bancos Reguladores Instalados em Plataforma - Chave By Pass - Ligação Estrela Aterrado.
- NDU 023.08_02/12. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Perspectivas - Chave By Pass - Ligação Estrela Aterrado.
- NDU 023.08_03/12. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Detalhes de Montagem - Chave By Pass - Ligação Estrela Aterrado.
- NDU 023.08_04/12. Bancos Reguladores Instalados em Plataforma - Chave By Pass - Ligação Delta Fechado.
- NDU 023.08_05/12. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Perspectivas - Chave By Pass - Ligação Delta Fechado.
- NDU 023.08_06/12. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Detalhes de Montagem - Chave By Pass - Ligação Delta Fechado.

- 
- NDU 023.08_07/12. Bancos Reguladores Instalados em Plataforma - Chave Seccionadora Tipo Faca - Ligação Estrela Aterrado.
 - NDU 023.08_08/12. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Perspectivas - Chave Seccionadora Tipo Faca - Ligação Estrela Aterrado.
 - NDU 023.08_09/12. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Detalhes de Montagem - Chave Seccionadora Tipo Faca - Ligação Estrela Aterrado.
 - NDU 023.08_10/12. Bancos Reguladores Instalados em Plataforma - Chave Seccionadora Tipo Faca - Ligação Delta Fechado.
 - NDU 023.08_11/12. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Perspectivas - Chave Seccionadora Tipo Faca - Ligação Delta Fechado.
 - NDU 023.08_12/12. Bancos Reguladores Instalados Direto no Poste - Detalhes de Montagem - Chave Seccionadora Tipo Faca - Ligação Delta Fechado.
 - NDU 023.09_01/04. Interruptor com Rearme Automático - Instalado na Estrutura do Transformador Monofásico.
 - NDU 023.09_02/04. Interruptor com Rearme Automático - Perspectivas - Instalado na Estrutura do Transformador Monofásico.
 - NDU 023.09_03/04. Interruptor com Rearme Automático - Instalado na Estrutura Anterior ao Transformador Monofásico.
 - NDU 023.09_04/04. Interruptor com Rearme Automático - Perspectivas - Instalado na Estrutura Anterior ao Transformador Monofásico.



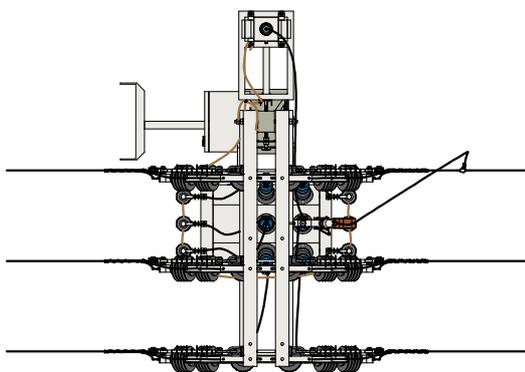
Padrões de Religadores Trifásicos



VISTA FRONTAL

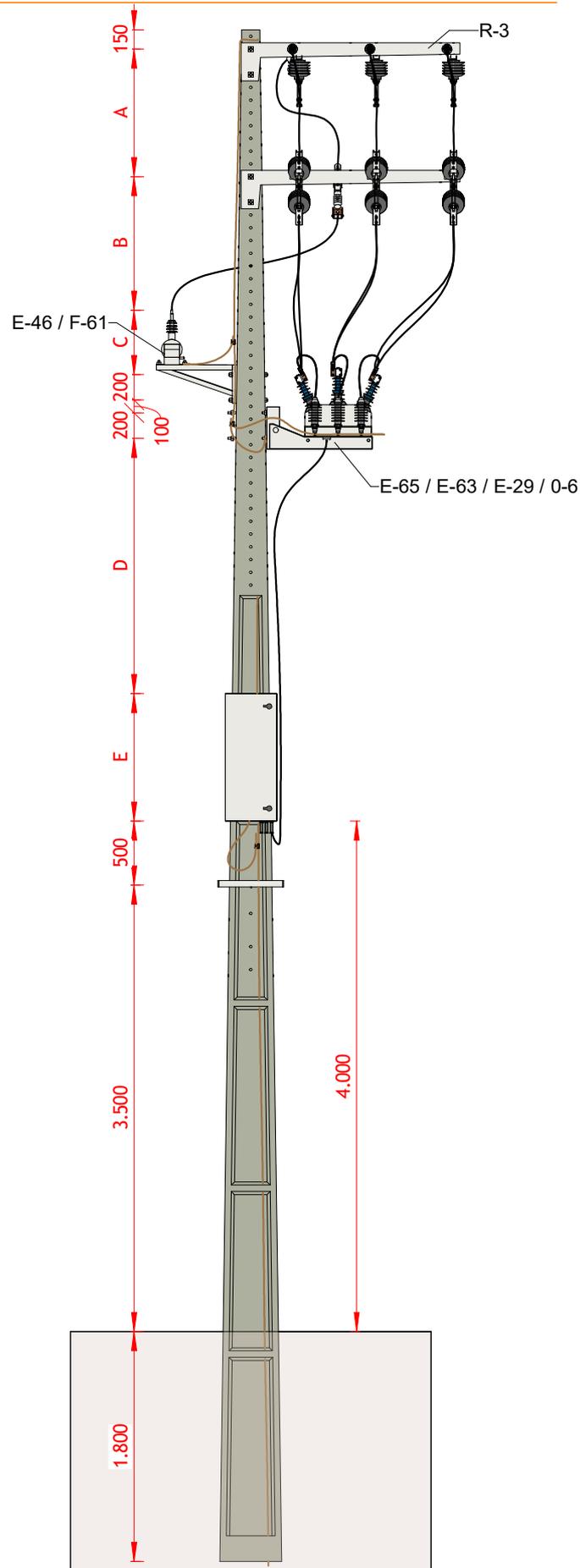
1 : 50

(* Os Transformadores de potencial (TP) deverão ser preferencialmente compostos por 01 bucha.



VISTA SUPERIOR

1 : 50



VISTA LATERAL

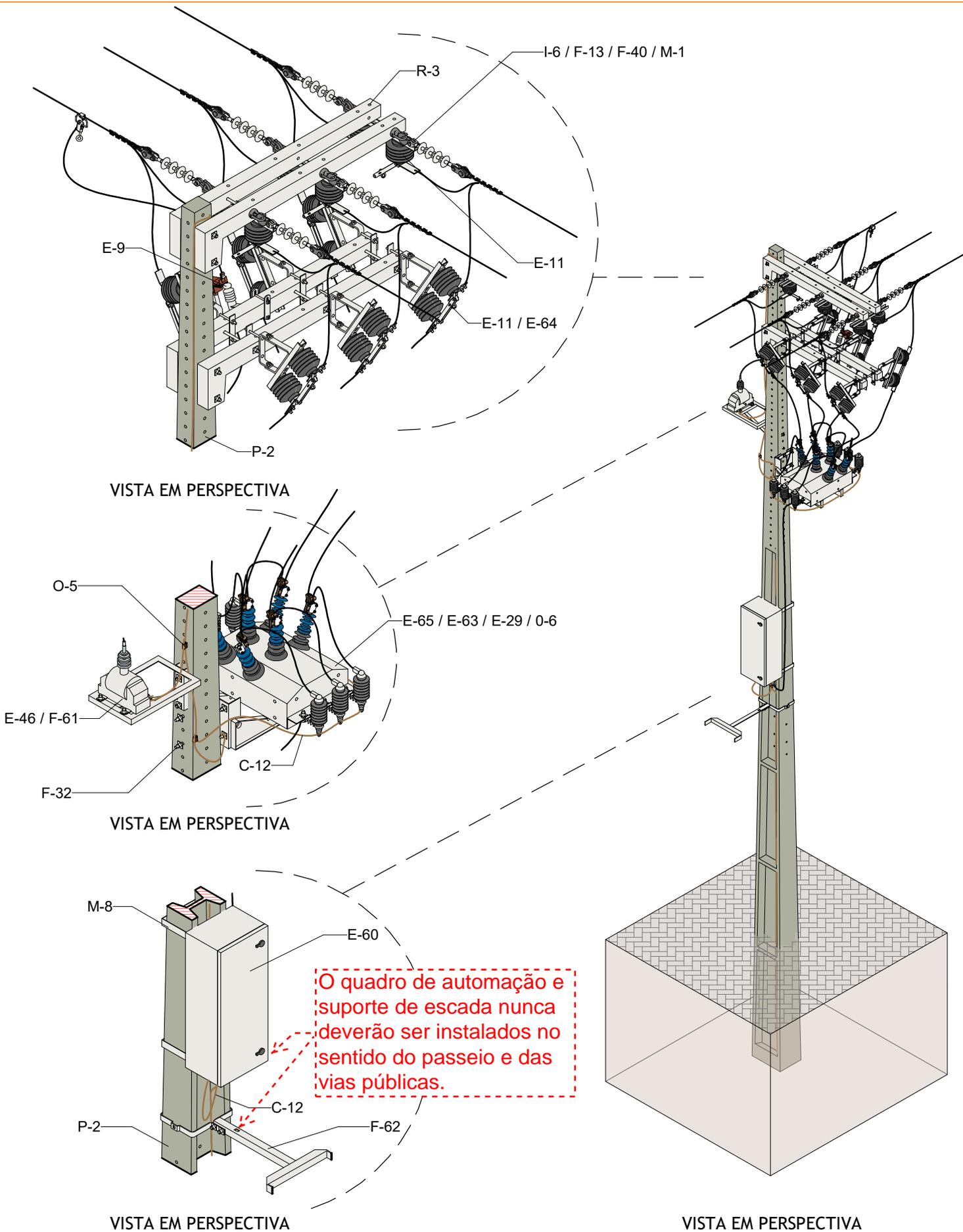
1 : 50

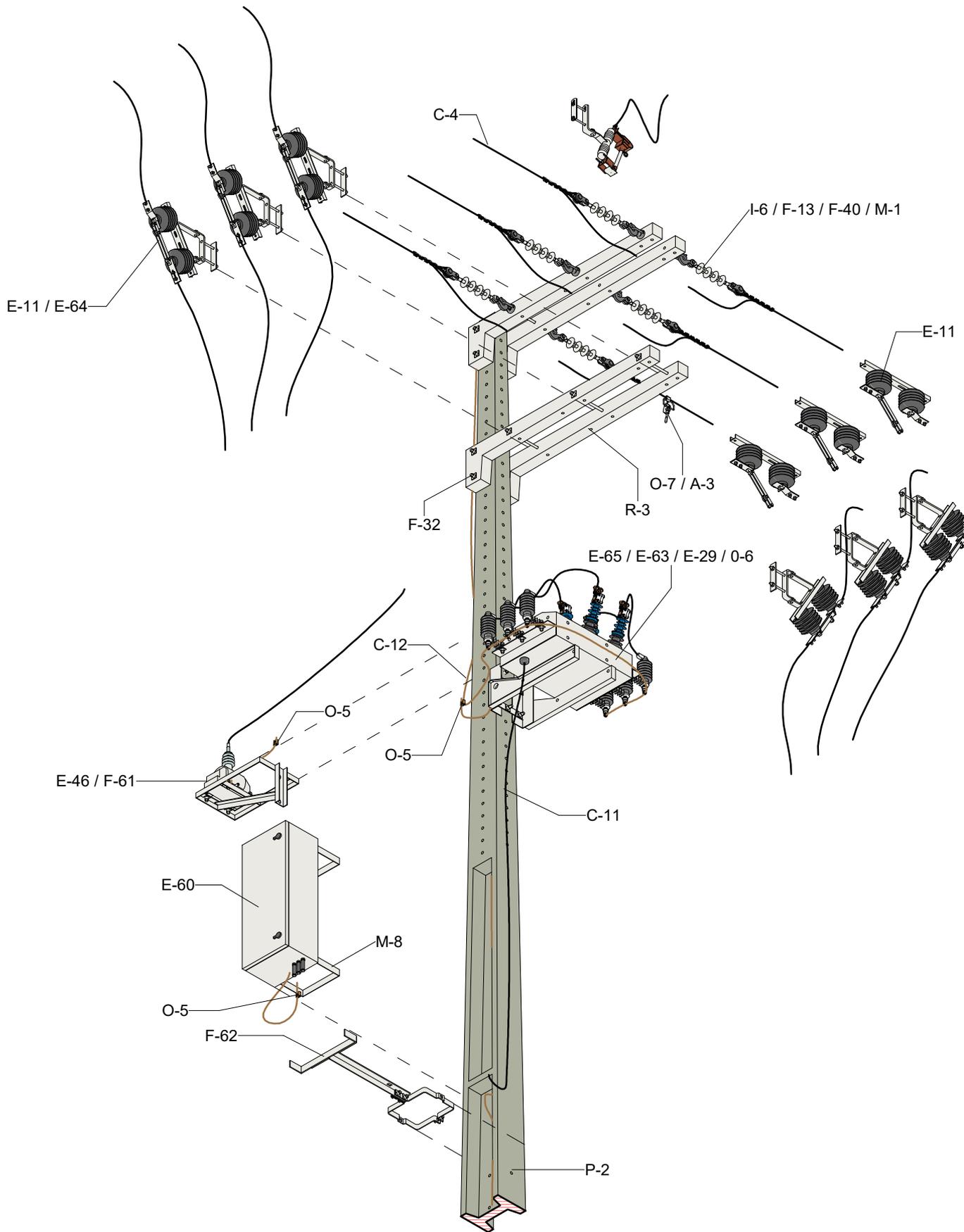
RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE FACA

REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZETA TIPO L 1700 ATÉ 15 KV.



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.01	Folha 01/19





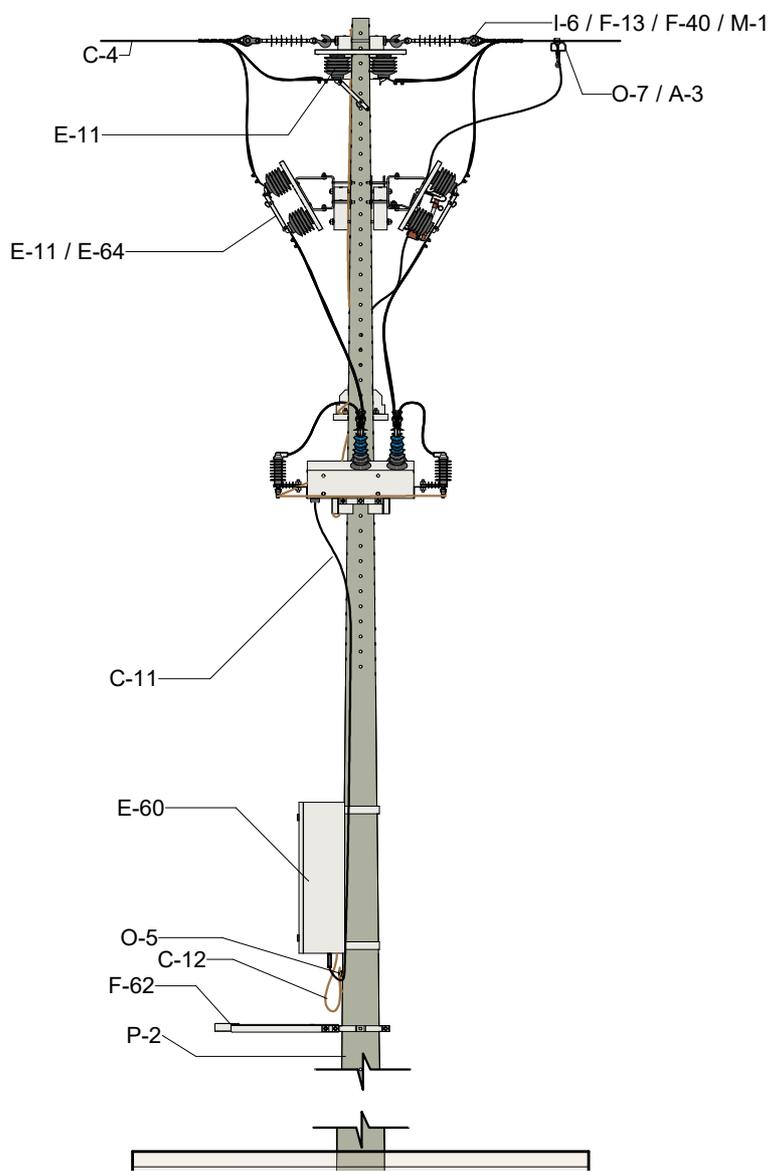
O encaminhamento do condutor aterramento dar-se-á através do eletroduto localizado internamente ou parcialmente na estrutura do poste de concreto. Os critérios de sistema de aterramento estão descritos na NDU 034.

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE FACA

DET MONTAGEM - REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZETA L 1700 15 KV

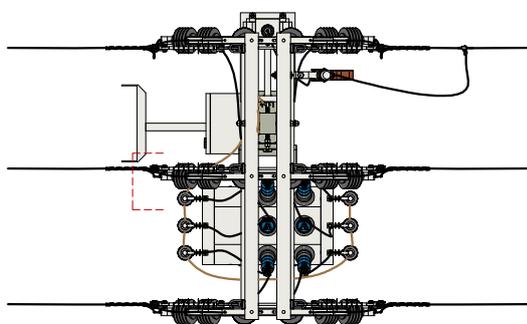


Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.01	Folha 03/19



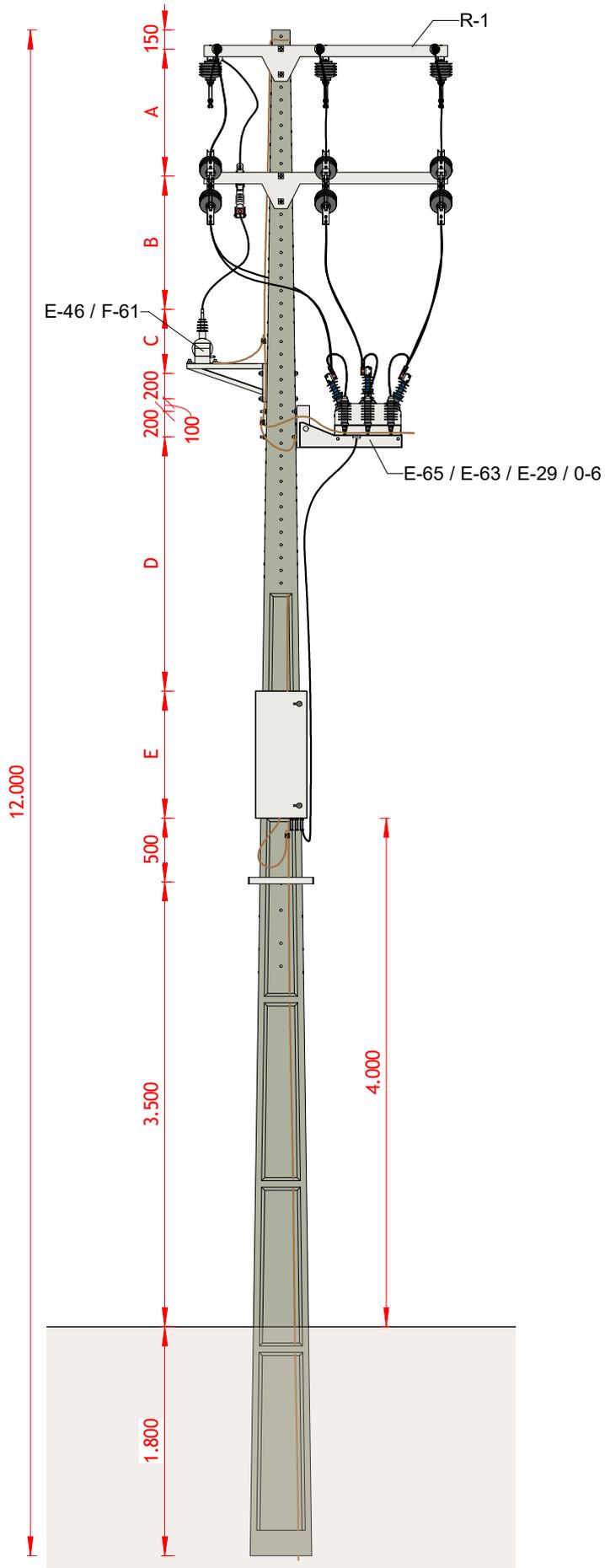
VISTA FRONTAL

1 : 50



VISTA SUPERIOR

1 : 50



VISTA LATERAL

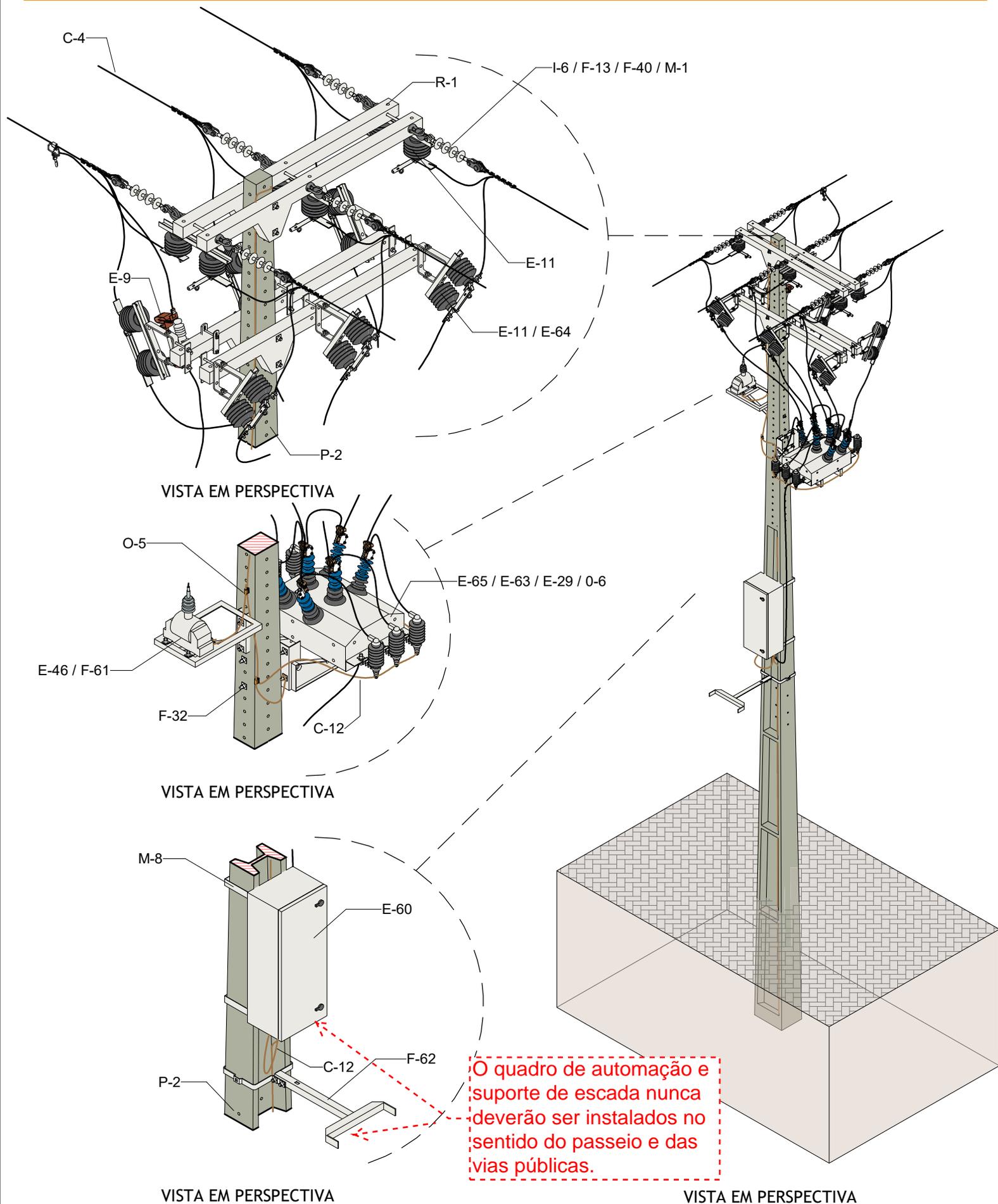
1 : 50

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE FACA

REDE CONVENCIONAL POSTE DT CRUZ CONC MEIO BECO 2400 ATÉ 36,2 KV



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.01	Folha 04/19



VISTA EM PERSPECTIVA

VISTA EM PERSPECTIVA

VISTA EM PERSPECTIVA

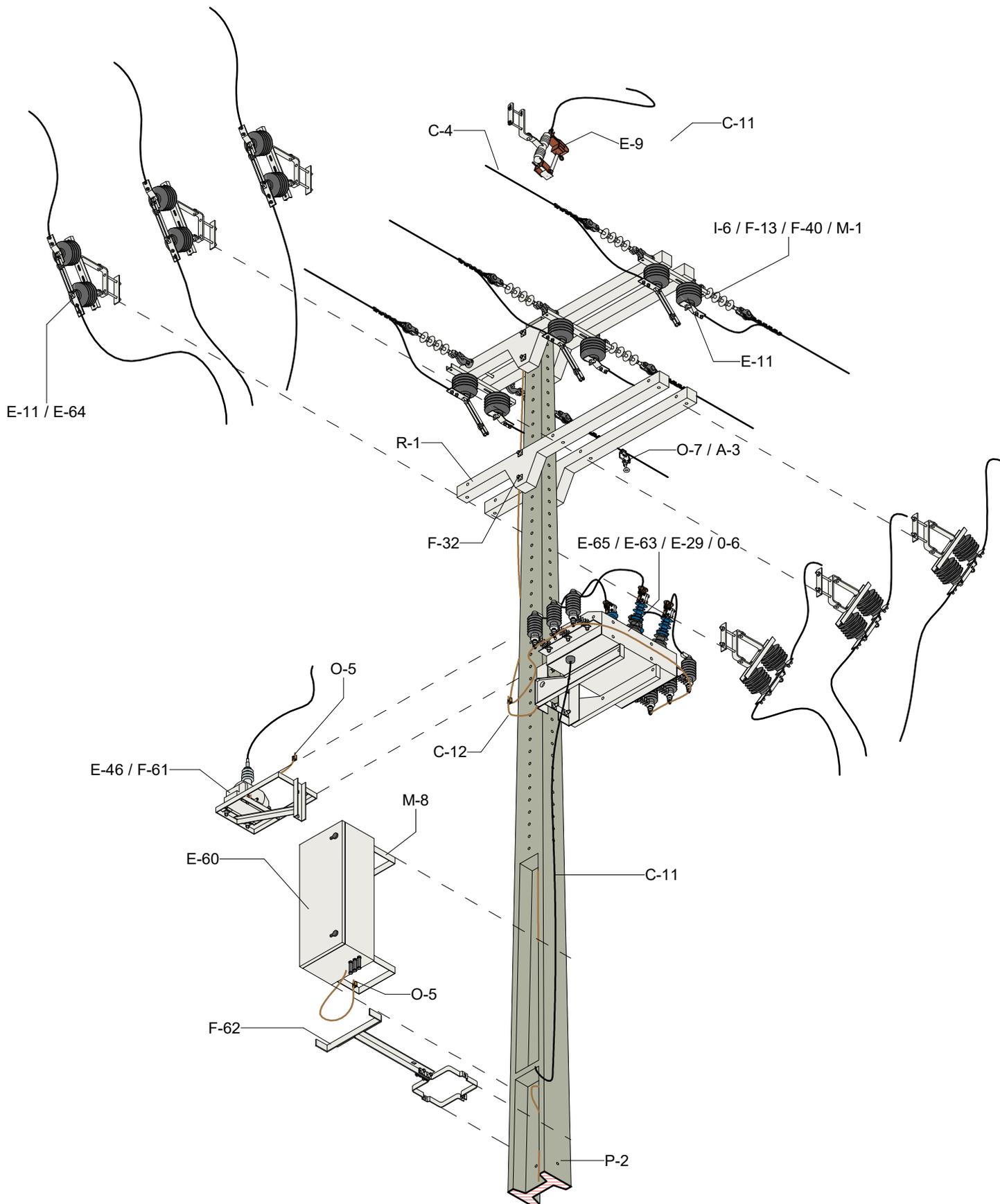
VISTA EM PERSPECTIVA

RELIGADOR TRIFASICO PADRÃO CHAVE FACA

PERSPECTIVAS - REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZ CONC MEIO BECO 36,2 KV



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.01	Folha 05/19



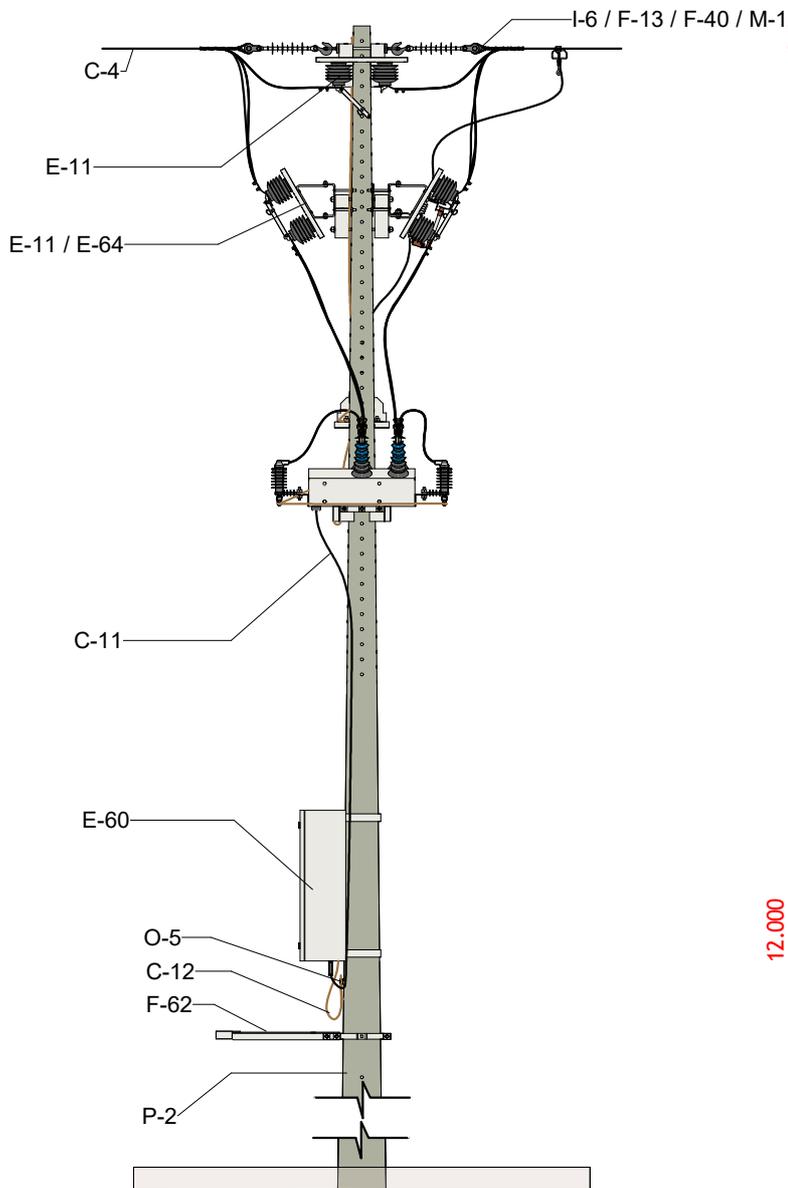
O encaminhamento do condutor aterramento dar-se-á através do eletroduto localizado internamente ou parcialmente na estrutura do poste de concreto. Os critérios de sistema de aterramento estão descritos na NDU 034.

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE FACA

DET MONTAGEM - REDE CONVENCIONAL POSTE DT. CRUZ CONC MEIO BECO ATÉ 36,2 KV

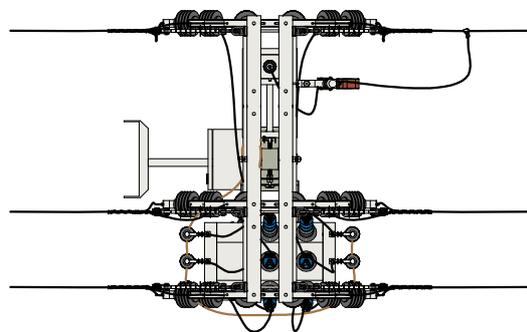


Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.01	Folha 06/19



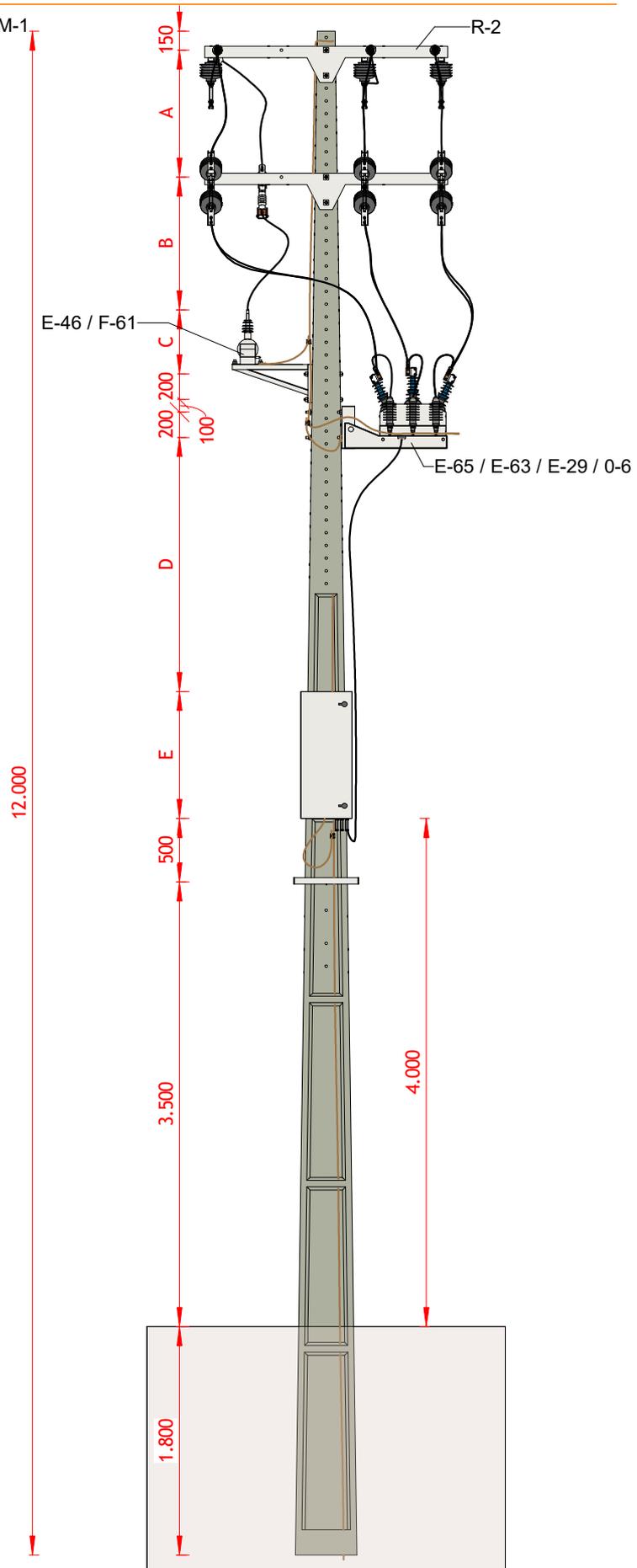
VISTA FRONTAL

1 : 50



VISTA SUPERIOR

1 : 50



VISTA LATERAL

1 : 50

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE FACA

REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZETA T ATÉ 36,2 KV



Editado Por
LOUBACK ARQ.

08/05/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

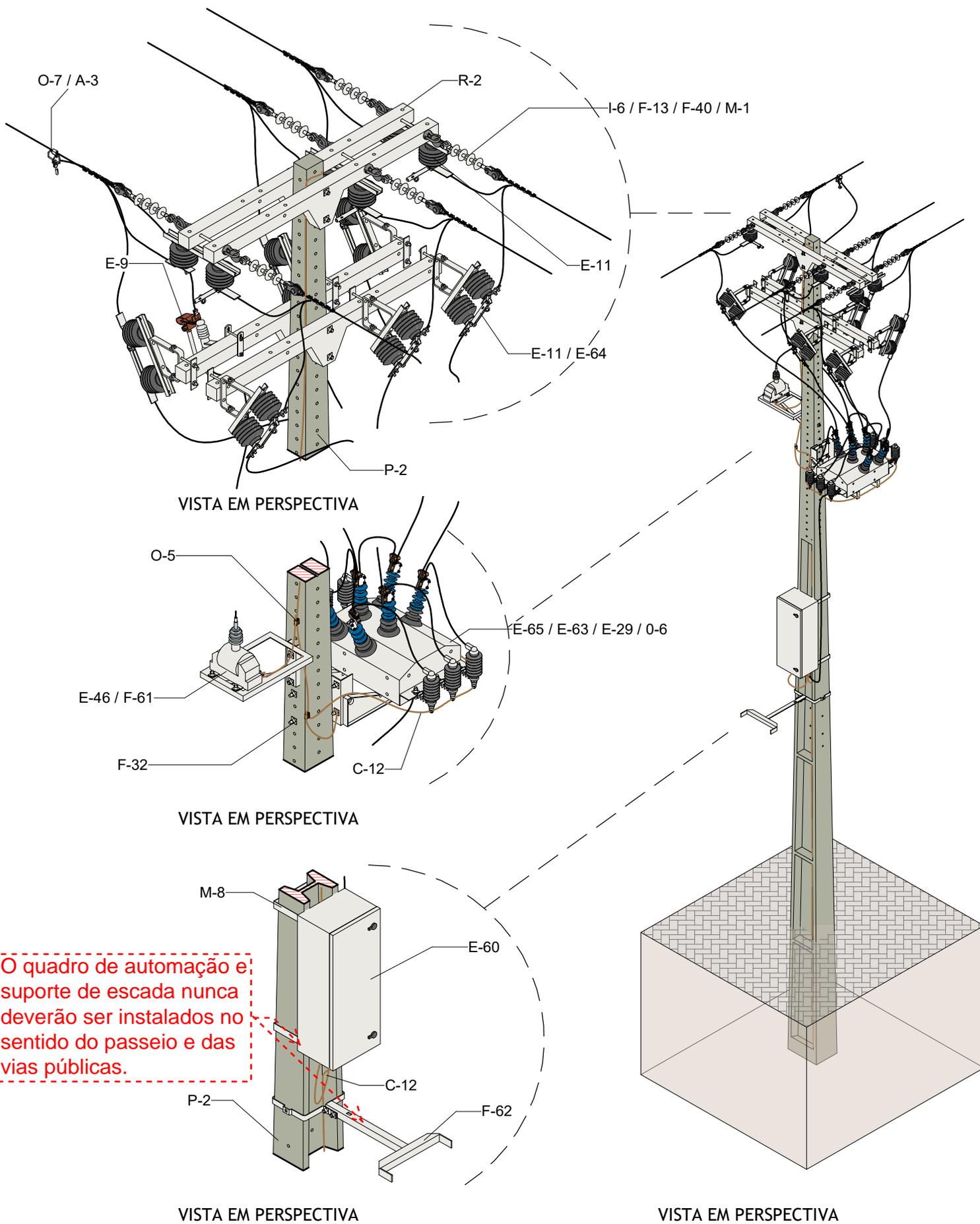
Documento
NDU 023

Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.01

Folha
07/19



VISTA EM PERSPECTIVA

VISTA EM PERSPECTIVA

VISTA EM PERSPECTIVA

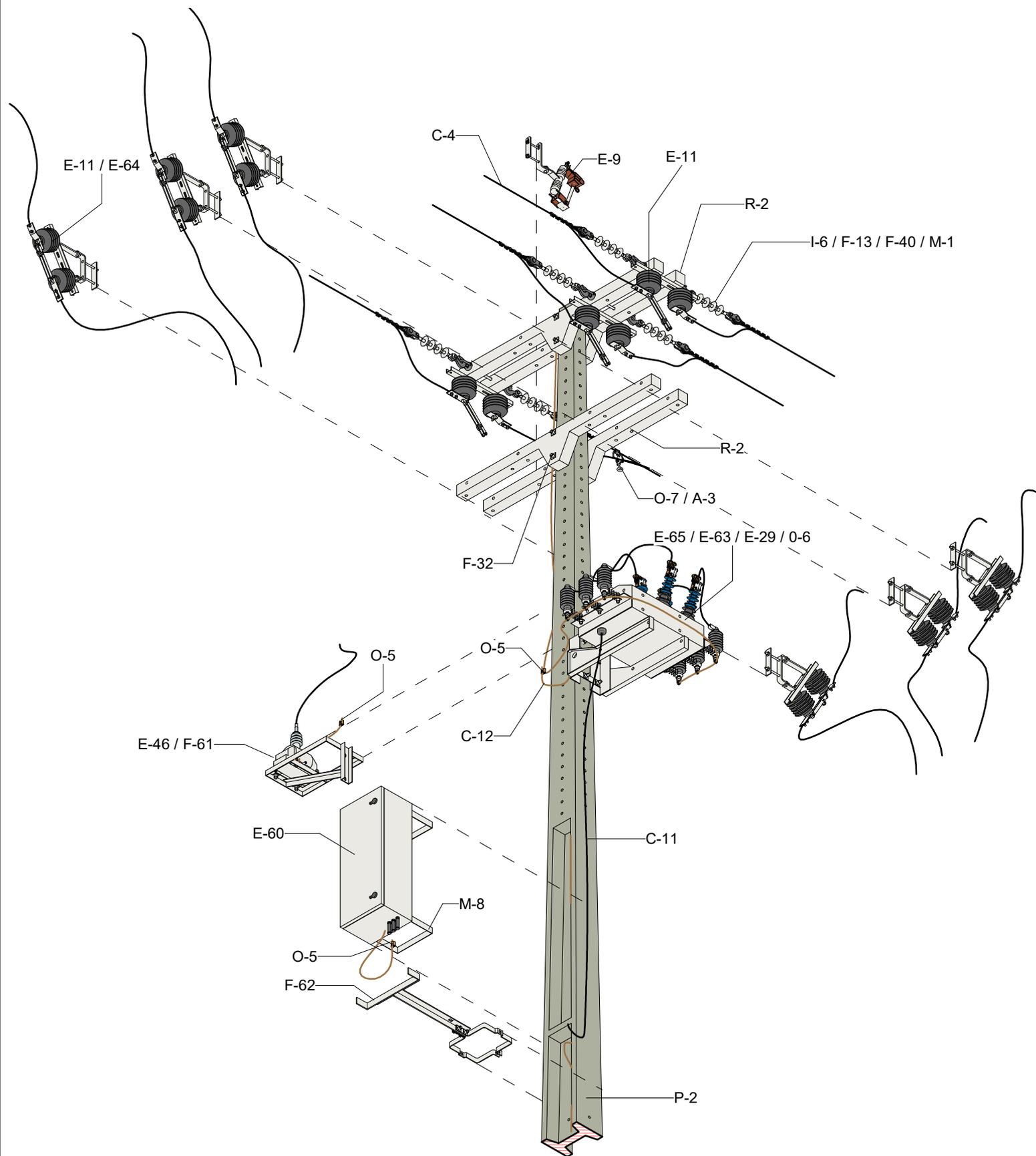
VISTA EM PERSPECTIVA

O quadro de automação e suporte de escada nunca deverão ser instalados no sentido do passeio e das vias públicas.

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE FACA
PERSPECTIVAS - REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZ CONC T ATÉ 36,2 KV



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.01	Folha 08/19



O encaminhamento do condutor aterramento dar-se-á através do eletroduto localizado internamente ou parcialmente na estrutura do poste de concreto. Os critérios de sistema de aterramento estão descritos na NDU 034.

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE FACA

DET MONTAGEM - REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZ CONC T ATÉ 36,2 KV



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.01	Folha 09/19

Lista de Materiais do Religador Trifásica - Chaves Facas. Rede Convencional.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90389	-	30	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	130.1
Tabela I	E-9	01	Chave Fusível de Distribuição.	122.1
Tabela II	E-11	09	Chave Seccionadora Tipo Faca.	121.2
Tabela D	R-1/R-4	02	Cruzeta de Concreto o PRFV.	115.3
Tabela D	R-1/R-4	02	Cruzeta de Concreto ou PRFV.	115.3
90448	F-13	06	Gancho Olhal 5.000 daN.	130.1
Tabela III	I-6	06	Isolador Suspensão tipo Bastão.	120.1
90440	-	06	Manilha Sapatilha para Alça Performada.	130.1
Tabela IV	E-29	06	Para-Raios de Distribuição.	128.1
Tabela A	P-1/P-2	01	Poste de Concreto Duplo T/Seção Circular.	114.1
90446	-	06	Porca Olhal.	130.1
Tabela VII	E-65	01	Religador Trifásico de Distribuição.	107.2
Tabela V	E-46	01	Transformador de Potencial (TP).	100.3
-	E-60	01	Sistema de Comunicação de Dados (antena, cabos ..)	-
-	E-60	01	Modulo de Controle para Religador de Linha.	-
690403	F-61	01	Suporte para Transformador de Potencial (TP).	198.2
Tabela VI	I-5	03	Isolador de Porcelana Tipo Pilar.	130.1
Tabela VIII	-	03	Pino para Isolador Pilar de Distribuição.	130.1
Tabela E	F-62	01	Conjunto-suporte de escada p/equipamentos espec.	198.5
Tabela B	F-32	Variável	Parafuso Rosca Total M16xTamanho.	130.1
Tabela IX	-	01	Elo Fusível de Distribuição.	127
Tabela XI	-	01	Materiais do Sistema de Aterramento.	NDU-034
90801	F-20	06	Suporte de Chave Inclinação 30°.	130.1

Lista de Materiais do Religador Trifásica - Chaves Facas. Rede Convencional.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90547	E-9	01	Chave Fusível de Distribuição 15 KV.	122.1
90561			Chave Fusível de Distribuição 24,2 KV.	
90548			Chave Fusível de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela II. Chave seccionadora Tipo Faca.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90551	E-11	09	Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 15 KV.	121.1
90552			Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 24,2 KV.	
90553			Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela III. Isolador Suspensão de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90277	I-6	06	Isolador Suspensão tipo Bastão 15 KV.	120.1
90278			Isolador Suspensão tipo Bastão 24,2 KV.	
90279			Isolador Suspensão tipo Bastão 36,2 KV.	

Tabela IV. Para-Raios de Distribuição até 36,2 kv.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90209	E-29	06	Para-Raios de Distribuição 11,4 KV.	128.1
90210			Para-Raios de Distribuição 13,8 KV.	
90211			Para-Raios de Distribuição 24,2 KV.	
90212			Para-Raios de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela V. Transformador de Potencial de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
692268	E-46	01	Transformador de Potencial de Distribuição 11,4 KV.	100.3
692265			Transformador de Potencial de Distribuição 15 KV.	
692266			Transformador de Potencial de Distribuição 24,2 KV.	
692267			Transformador de Potencial de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela VI. Isoladores de Porcelana Tipo Pilar

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90253	I-5	03	Isolador de Porcelana Tipo Pilar 15 KV.	126.1
90254			Isolador de Porcelana Tipo Pilar 24,2 KV.	
90580			Isolador de Porcelana Tipo Pilar 36,2 KV.	

Tabela VII. Religador de Linha de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
690001	E-65	01	Religador de Linha de Distribuição 15 KV.	107.2
690003			Religador de Linha de Distribuição 24,2 KV.	
690004			Religador de Linha de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela VIII. Pino para Isolador de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90249	-	03	Pino para Isolador 15 KV.	130.1
90250			Pino para Isolador 24,2 KV.	

Tabela IX. Elos Fusíveis de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90497	-	01	0,5 H	127
90498			1,0 H	
90499			2,0 H	

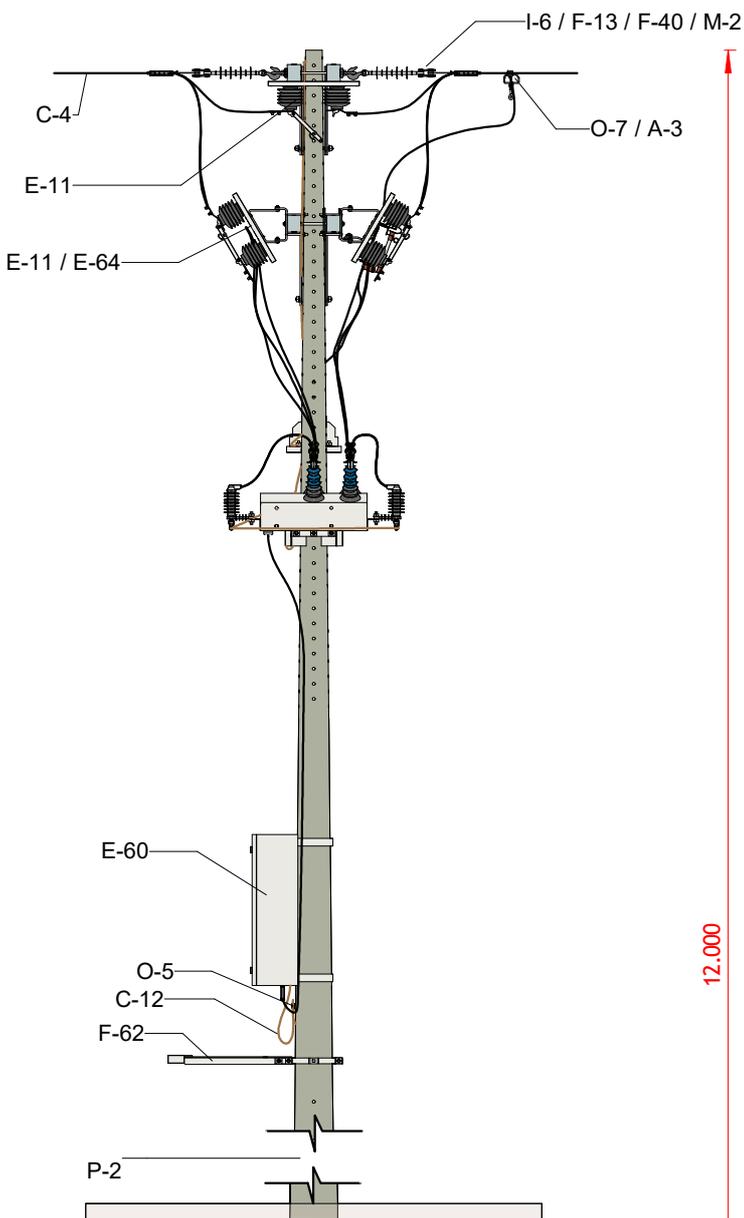
Tabela X. Materiais do Sistema de Aterramento.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

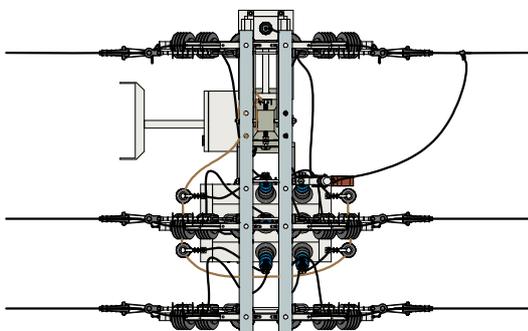
NOTAS:

1. Evitar o uso para duas ou mais chaves fusíveis religadoras em série, exceto em casos em que existam garantias de 100% de seletividade.
2. A lista de materiais apresenta apenas a configuração básica, não contemplando várias ferragens e materiais, as quais devem ser acrescidas conforme projeto e a rede de distribuição da concessionária local.
3. Para os suportes de fixação dos equipamentos especiais deverá ser consultada a ETU 198.4.

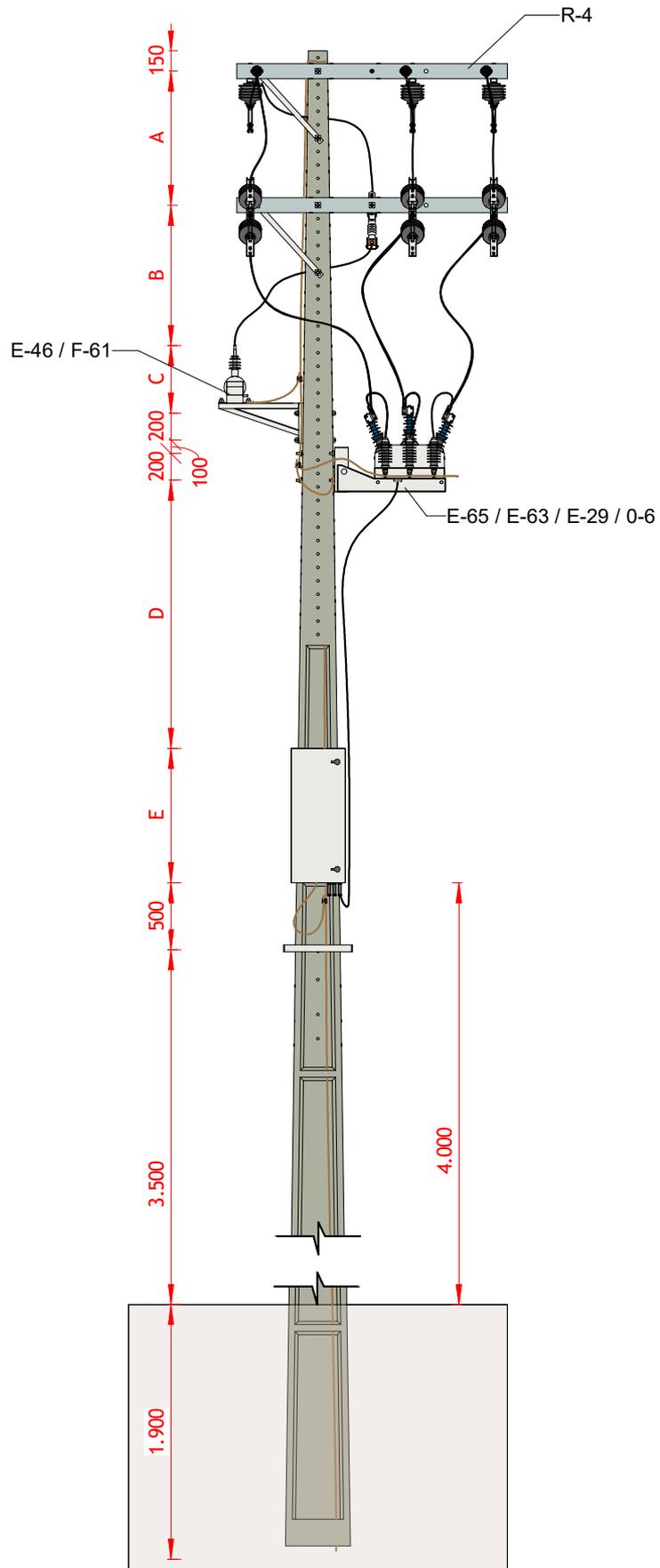
A	B	C	D	E
Distâncias Máximas (mm)				
1200	1100	600	1750	900



VISTA FRONTAL
1 : 50



VISTA SUPERIOR
1 : 50



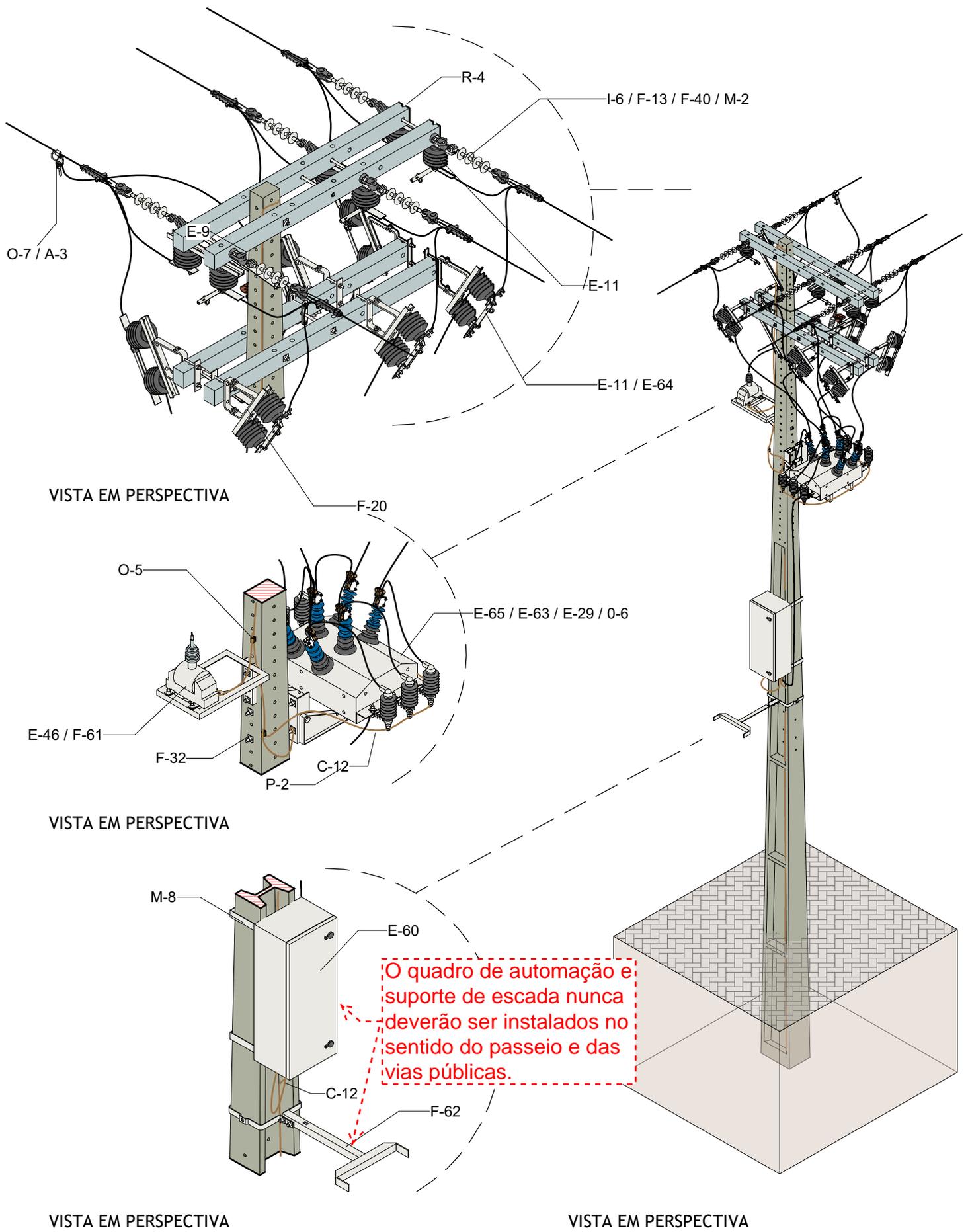
VISTA LATERAL
1 : 50

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE FACA

REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZETA QUADRADA DUPLADA ATÉ 36,2 KV



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.01	Folha 10/19



RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE FACA

PERSPECTIVAS - REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZETA QUADRADA DUPLADA ATÉ 36,2 KV



Editado Por
LOUBACK ARQ.

08/05/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
NÃO INDICADA

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

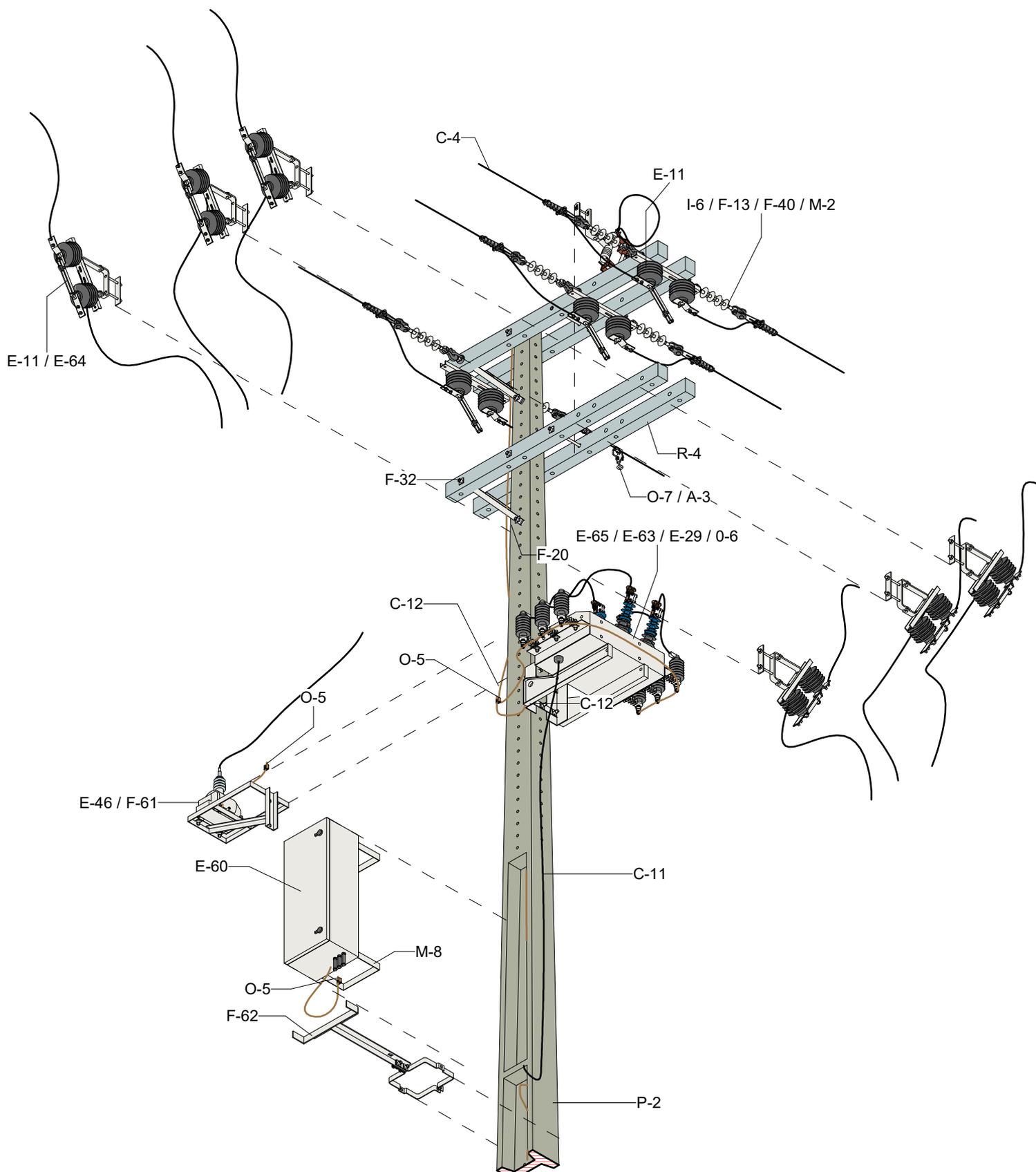
Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.01

Folha
11/19

FORMATO A4



O encaminhamento do condutor aterramento dar-se-á através do eletroduto localizado internamente ou parcialmente na estrutura do poste de concreto. Os critérios de sistema de aterramento estão descritos na NDU 034.

RELIGADOR TRIFASICO PADRÃO CHAVE FACA

DET MONTAGEM - REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZETA QUADRADA DUPLADA ATÉ 36.2 KV



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.01	Folha 12/19

Lista de Materiais do Religador Trifásica - Chaves Facas. Rede Compacta Cruzeta Dublada.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90389	-	30	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	130.1
Tabela I	E-9	01	Chave Fusível de Distribuição.	122.1
Tabela II	E-11	09	Chave Seccionadora Tipo Faca.	121.2
Tabela D	R-1/R-4	02	Cruzeta de Concreto ou PRFV.	115.3
Tabela D	R-1/R-4	02	Cruzeta de Concreto ou PRFV.	115.3
90448	-	06	Gancho Olhal 5.000 daN.	130.1
Tabela III	I-6	06	Isolador Suspensão tipo Bastão.	120.1
90440	-	06	Manilha Sapatilha para Alça Performada.	130.1
Tabela IV	E-29	06	Para-Raios de Distribuição.	128.1
Tabela A	P-1/P-2	01	Poste de Concreto Duplo T/Seção Circular.	114.1
90446	-	06	Porca Olhal.	130.1
Tabela VII	E-65	01	Religador Trifásico de Distribuição.	107.2
Tabela V	E-46	01	Transformador de Potencial (TP).	100.3
-	E-60	01	Sistema de Comunicação de Dados (antena, cabos etc.)	-
-	E-60	01	Modulo de Controle para Religador de Linha.	-
690403	F-61	01	Suporte para Transformador de Potencial (TP).	198.2
Tabela VI	I-5	03	Isolador de Porcelana Tipo Pilar.	130.1
Tabela VIII	-	03	Pino para Isolador Pilar de Distribuição.	130.1
Tabela E	F-62	01	Conjunto-suporte de escada p/equipamentos especiais.	198.5
Tabela B	F-32	Variável	Parafuso Rosca Total M16xTamanho.	130.1
Tabela IX	-	01	Elo Fusível de Distribuição.	127
Tabela X	-	01	Sistema de Aterramento.	NDU-034
90801	F-13	06	Suporte de Chave Inclinação 30°.	130.1

Tabela I. Chave Fusível de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90547	E-9	01	Chave Fusível de Distribuição 15 KV.	122.1
90561			Chave Fusível de Distribuição 24,2 KV.	
90548			Chave Fusível de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela II. Chave seccionadora tipo Faca.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90551	E-11	09	Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 15 KV.	121.1
90552			Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 24,2 KV.	
90553			Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela III. Isolador Suspensão de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90277	I-6	06	Isolador Suspensão tipo Bastão 15 KV.	120.1
90278			Isolador Suspensão tipo Bastão 24,2 KV.	
90279			Isolador Suspensão tipo Bastão 36,2 KV.	

Tabela IV. Para-Raios de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90209	E-29	06	Para-Raios de Distribuição 11,4 KV.	128.1
90210			Para-Raios de Distribuição 13,8 KV.	
90211			Para-Raios de Distribuição 24,2 KV.	
90212			Para-Raios de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela V. Transformador de Potencial de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
692268	E-46	01	Transformador de Potencial de Distribuição 11,4 KV.	100.3
692265			Transformador de Potencial de Distribuição 15 KV.	
692266			Transformador de Potencial de Distribuição 24,2 KV.	
692267			Transformador de Potencial de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela VI. Isoladores de Porcelana Tipo Pilar.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90253	I-5	03	Isolador de Porcelana Tipo Pilar 15 KV.	126.1
90254			Isolador de Porcelana Tipo Pilar 24,2 KV.	
90580			Isolador de Porcelana Tipo Pilar 36,2 KV.	

Tabela VII. Religador de Linha de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
690001	E-65	01	Religador de Linha de Distribuição 15 KV.	107.2
690003			Religador de Linha de Distribuição 24,2 KV.	
690004			Religador de Linha de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela VIII. Pino para Isolador de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90249	-	03	Pino para Isolador.	130.1

Tabela IX. Grampo de Ancoragem Dielétrico.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90449	F-40	06	Grampo de Ancoragem 50 mm ² de 15 KV.	186.1
90450			Grampo de Ancoragem 120 mm ² de 15 KV.	
90451			Grampo de Ancoragem 185 mm ² de 15 KV.	
90452			Grampo de Ancoragem 50 mm ² de 24,2 KV.	
90453			Grampo de Ancoragem 120 mm ² de 24,2 KV.	
904534			Grampo de Ancoragem 185 mm ² de 24,2 KV.	
90452			Grampo de Ancoragem 70 mm ² de 36,2 KV.	
90453			Grampo de Ancoragem 120 mm ² de 36,2,2 KV.	
904534			Grampo de Ancoragem 185 mm ² de 36,2 KV.	

Tabela X. Materiais do Sistema de Aterramento.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

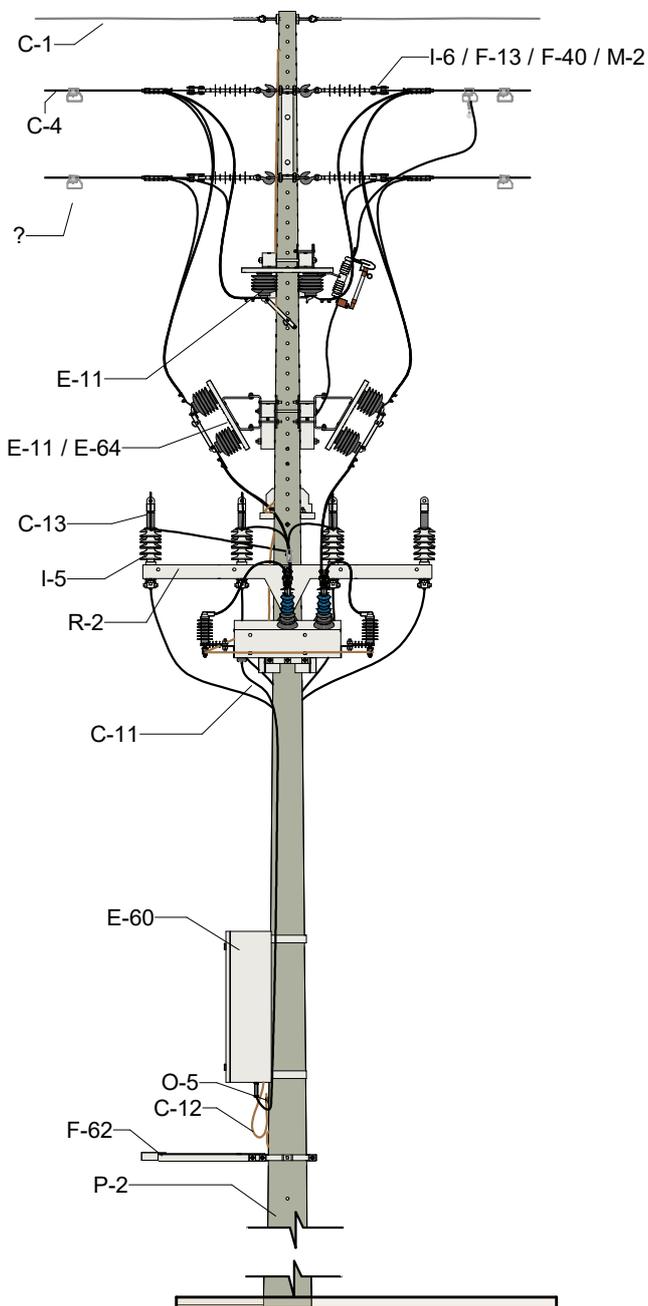
NOTAS:

1. A lista de materiais apresenta apenas a configuração básica, não contemplando várias ferragens e materiais, as quais devem ser acrescidas conforme projeto e a rede de distribuição da concessionária local.
2. O padrão poderá ser utilizado em áreas urbanas entre estruturas de redes compactas com redução do comprimento mínimo dos postes, segundo definições estabelecidas na NDU 006. Estes padrão devido a sua compactação poderá

solucionar as situações de arrancamento de estruturas de rede de distribuições existentes que necessitem da instalação de religadores.

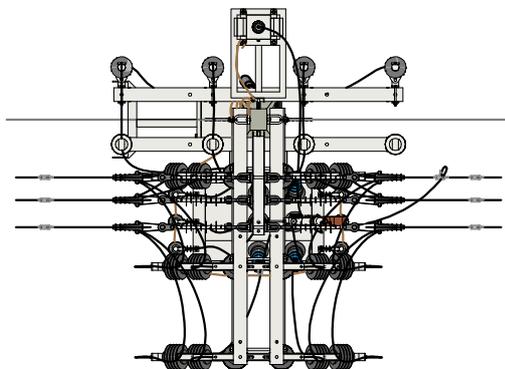
Tabela XI. Distâncias (mm).

A	B	C	D	E
Distância Máximas (mm)				
1200	1100	600	1750	900



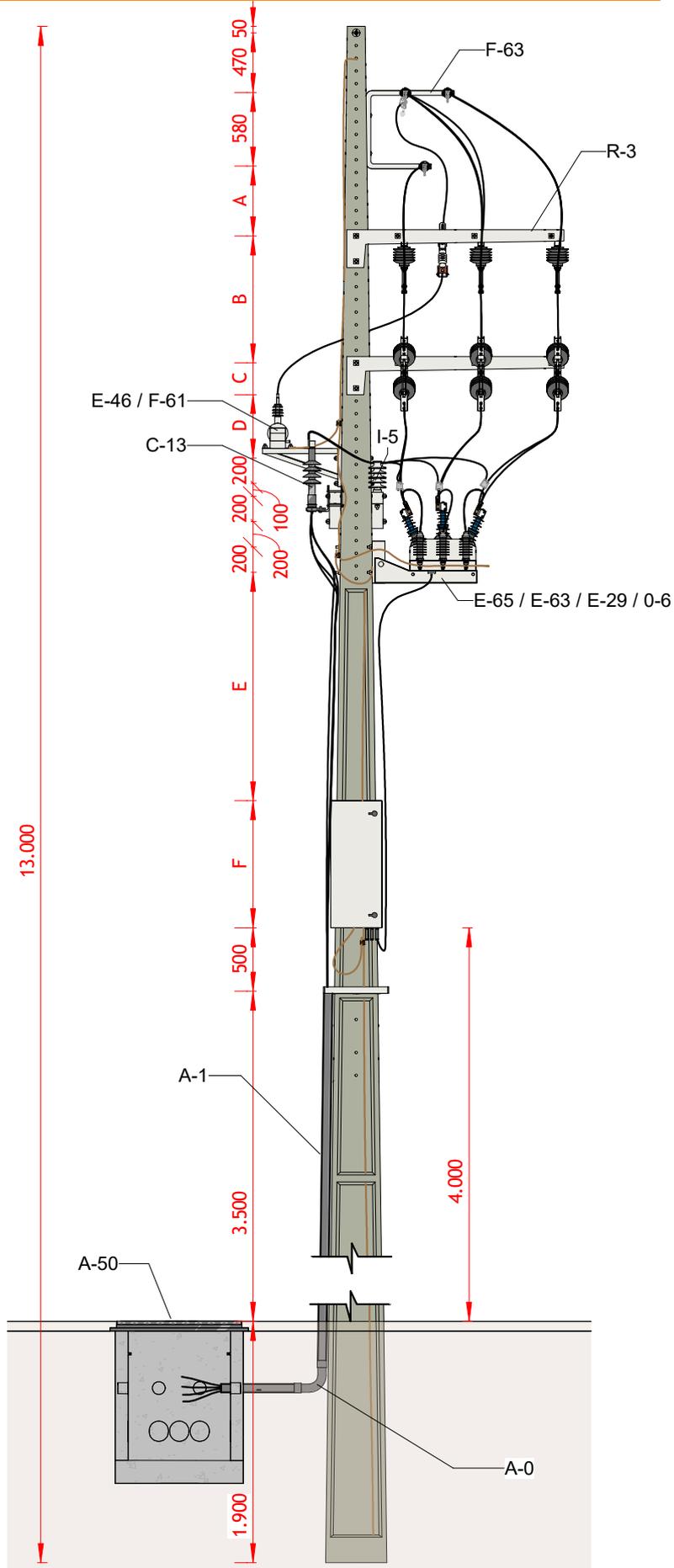
VISTA FRONTAL

1 : 50



VISTA SUPERIOR

1 : 50



VISTA LATERAL

1 : 50

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE FACA

SUBTERR - REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZ CONC L 1700 ATÉ 15 KV



Editado Por
LOUBACK ARQ.13

08/05/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

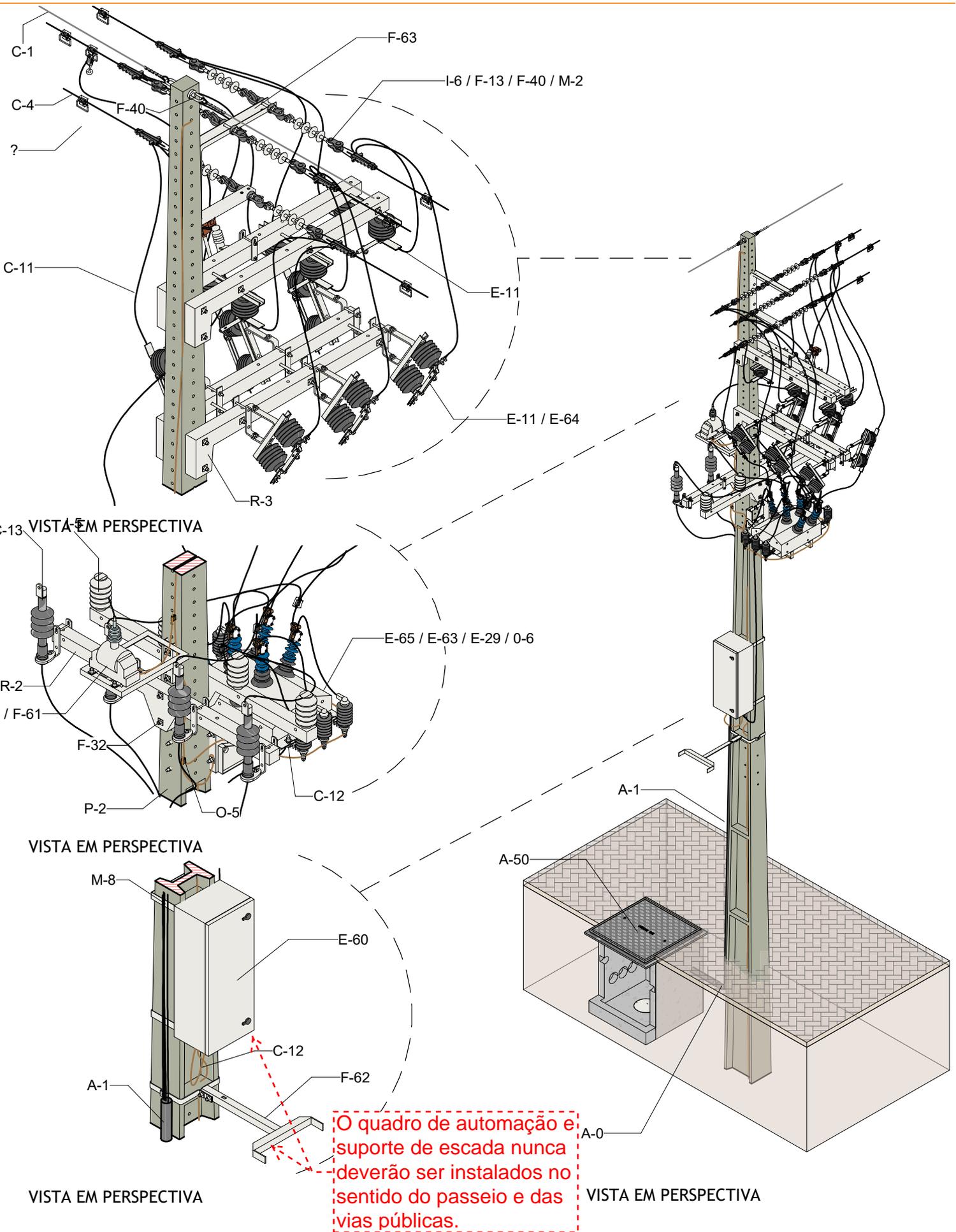
Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.01

Folha
13/19

FORMATO A4



RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE FACA

PERSPECTIVAS - SUBTERR - REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZ CONC L 1700 ATÉ 36,2 KV



Editado Por
LOUBACK ARQ.14

08/05/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
NÃO INDICADA

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

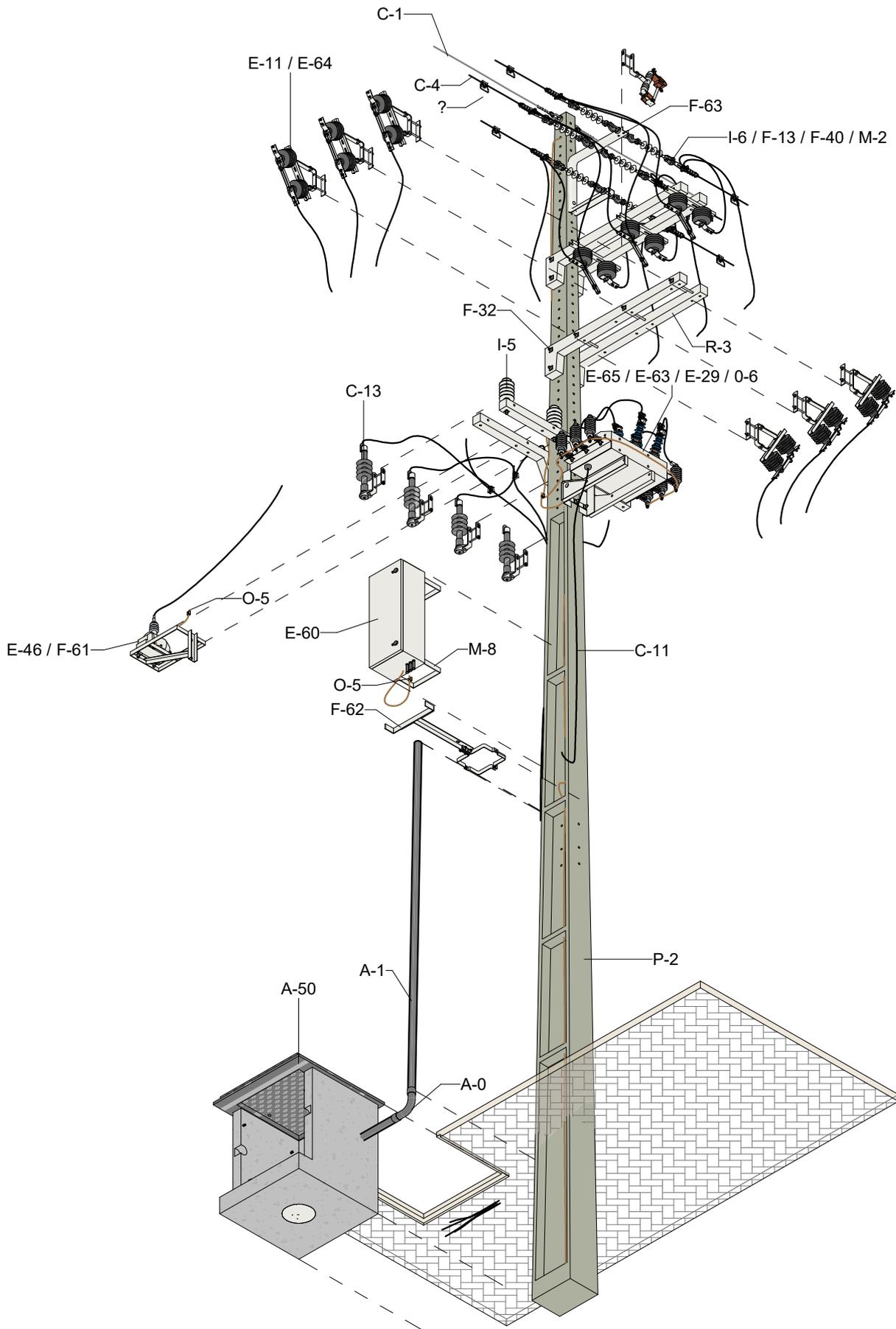
Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.01

Folha
14/19

FORMATO A4



DETALHE MONTAGEM

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE FACA

DET MONTAGEM - SUBTERR - REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZ CONC L 1700 ATÉ 36,2 KV



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.01	Folha 15/19

Lista de Materiais do Religador Trifásica - Chaves Facas Rede Compacta.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90389	-	30	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	130.1
Tabela I	E-9	01	Chave Fusível de Distribuição.	122.1
Tabela II	E-11	09	Chave Seccionadora Tipo Faca.	121.2
Tabela D	R-1/R-4	02	Cruzeta de Concreto ou PRFV.	115.3
Tabela III	I-6	06	Isolador Suspensão tipo Bastão.	120.1
Tabela IV	E-29	06	Para-Raios de Distribuição.	128.1
Tabela A	P-1/P-2	01	Poste de Concreto Duplo T/Seção Circular.	114.1
Tabela VI	E-65	01	Religador Trifásico de Distribuição.	107.2
Tabela V	E-46	01	Transformador de Potencial (TP).	100.3
Tabela X	F-63	01	Braço Tipo C de Distribuição.	130.1
Tabela IX	F-40	06	Grampo de Ancoragem Dielétrico.	186.1
-	E-60	01	Sistema de Comunicação de Dados (antena, cabos etc.)	-
-	E-60	01	Modulo de Controle para Religador de Linha.	-
690403	F-61	01	Suporte para Transformador de Potencial (TP).	198.2
Tabela E	F-62	01	Conjunto-suporte de escada p/equipamentos especiais.	198.5
Tabela B	F-32	Variável	Parafuso Rosca Total M16xTamanho.	130.1
Tabela VII	-	01	Elo Fusível de Distribuição.	127
Tabela VIII	-	01	Materiais do Sistema de Aterramento.	NDU-034
90801	F-20	06	Suporte de Chave Inclinação 30°.	130.1

Tabela I. Chave Fusível de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90547	E-9	01	Chave Fusível de Distribuição 15 KV.	122.1
90561			Chave Fusível de Distribuição 24,2 KV.	
90548			Chave Fusível de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela II. Chave seccionadora Tipo Faca.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90551	E-11	09	Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 15 KV.	121.1
90552			Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 24,2 KV.	
90553			Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela III. Isolador Suspensão de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90277	I-6	06	Isolador Suspensão tipo Bastão 15 KV.	120.1
90278			Isolador Suspensão tipo Bastão 24,2 KV.	
90279			Isolador Suspensão tipo Bastão 36,2 KV.	

Tabela IV. Para-Raios de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90209	E-29	06	Para-Raios de Distribuição 11,4 KV.	128.1
90210			Para-Raios de Distribuição 13,8 KV.	
90211			Para-Raios de Distribuição 24,2 KV.	
90212			Para-Raios de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela V. Transformador de Potencial de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
692268	E-46	01	Transformador de Potencial de Distribuição 11,4 KV.	100.3
692265			Transformador de Potencial de Distribuição 15 KV.	
692266			Transformador de Potencial de Distribuição 24,2 KV.	
692267			Transformador de Potencial de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela VI. Religador de Linha de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição do Material	ETU
690001	E-65	01	Religador de Linha de Distribuição 15 KV.	107.2
690003			Religador de Linha de Distribuição 24,2 KV.	
690004			Religador de Linha de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela VII. Elos Fusíveis de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90497	-	01	0,5 H	127
90498			1,0 H	
90499			2,0 H	

Tabela VIII. Materiais do Sistema de Aterramento.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

Tabela IX. Grampo de Ancoragem Dielétrico.

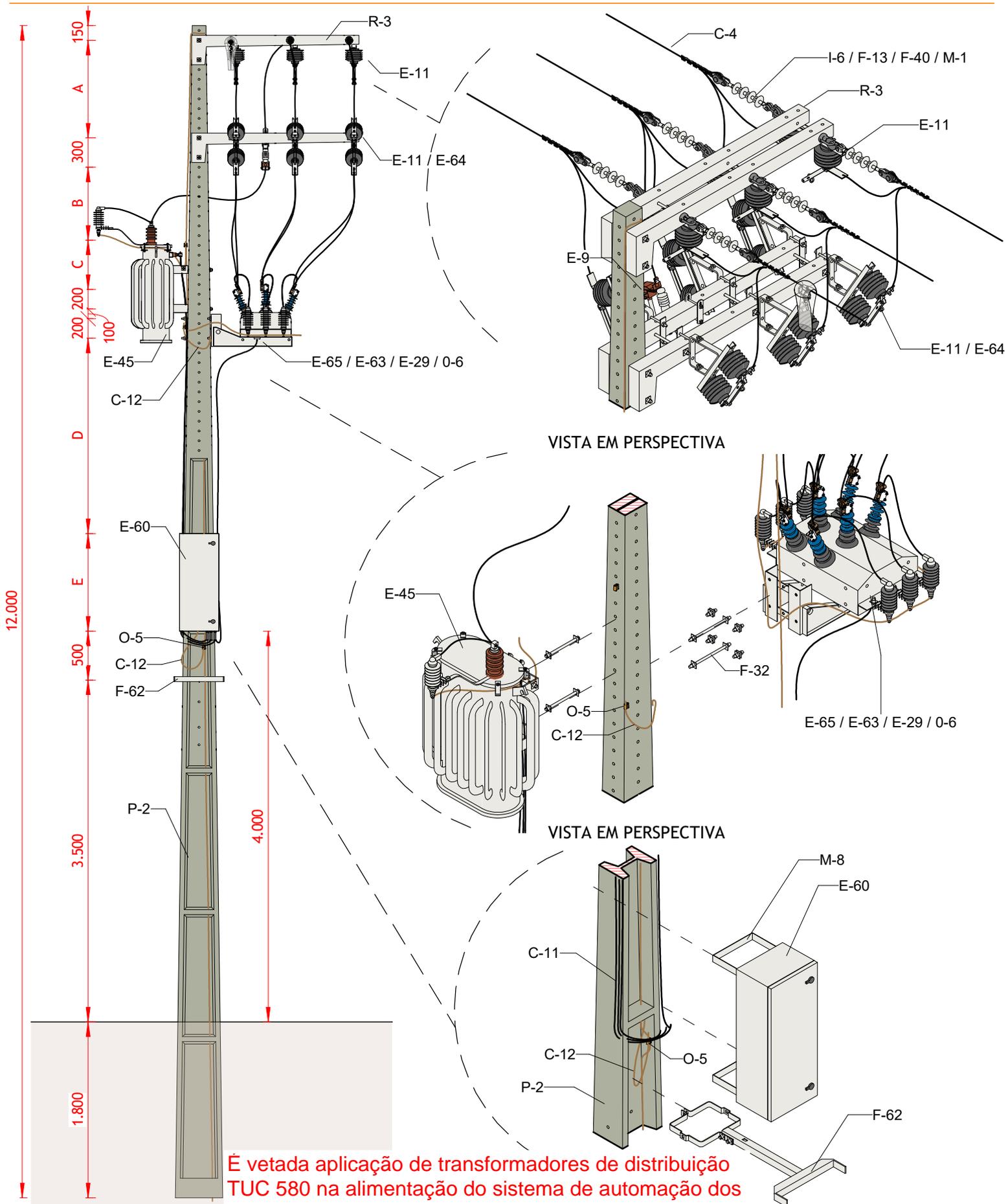
Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90449	F-40	06	Grampo de Ancoragem 50 mm ² de 15 KV.	186.1
90450			Grampo de Ancoragem 120 mm ² de 15 KV.	
90451			Grampo de Ancoragem 185 mm ² de 15 KV.	
90452			Grampo de Ancoragem 50 mm ² de 24,2 KV.	
90453			Grampo de Ancoragem 120 mm ² de 24,2 KV.	
904534			Grampo de Ancoragem 185 mm ² de 24,2 KV.	
90452			Grampo de Ancoragem 70 mm ² de 36,2 KV.	
90453			Grampo de Ancoragem 120 mm ² de 36,2 KV.	
904534			Grampo de Ancoragem 185 mm ² de 36,2 KV.	

Tabela X. Braço Tipo C de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90280	F-63	01	Braço Tipo C 15 KV.	130.1
90281			Braço Tipo C 24,2/36,2 KV.	

NOTAS:

1. A lista de materiais apresenta apenas a configuração básica, não contemplando várias ferragens e materiais, as quais devem ser acrescidas conforme projeto e a rede de distribuição da concessionária local.
2. As especificações técnicas dos módulos de controle para o religador, assim como os sistemas de comunicação de dados (antenas, cabos etc.) são da inteira responsabilidade do departamento de Automação e Telecomunicações do Grupo Energisa.



É vetada aplicação de transformadores de distribuição TUC 580 na alimentação do sistema de automação dos religadores. Transformadores para este fim deverá ter TUC 565 (transformadores serviços auxiliares).

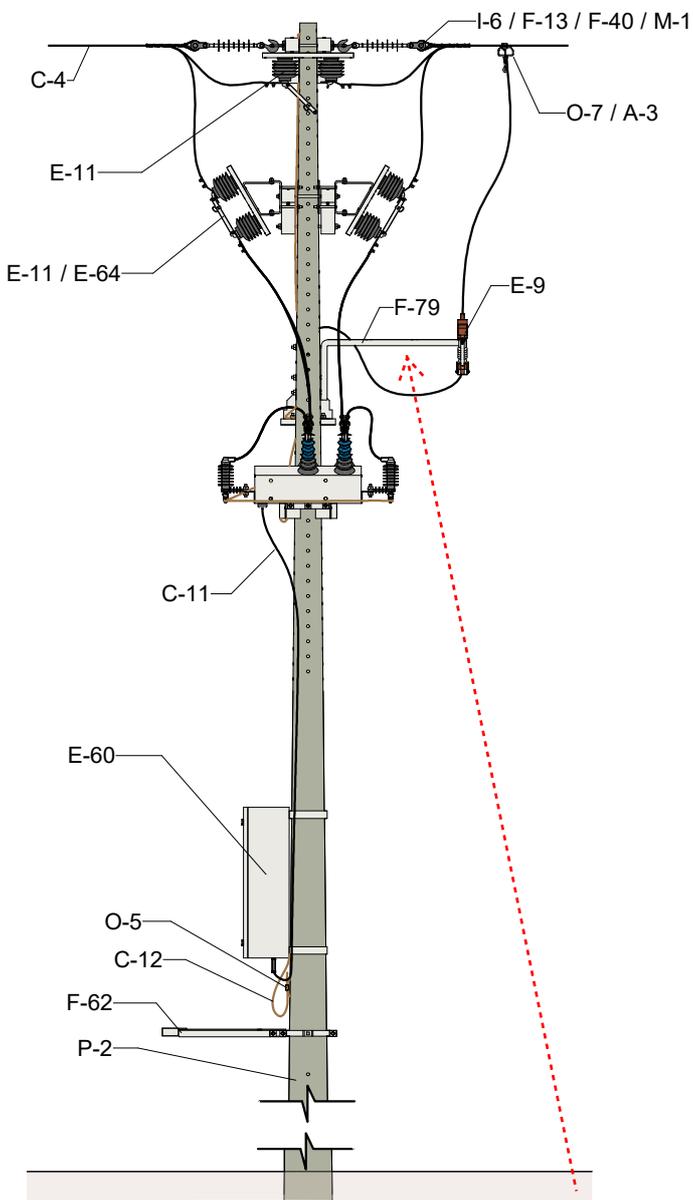
VISTA LATERAL
1 : 50

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE FACA

REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - BECO - TRANSFORMADOR MONOFÁSICO

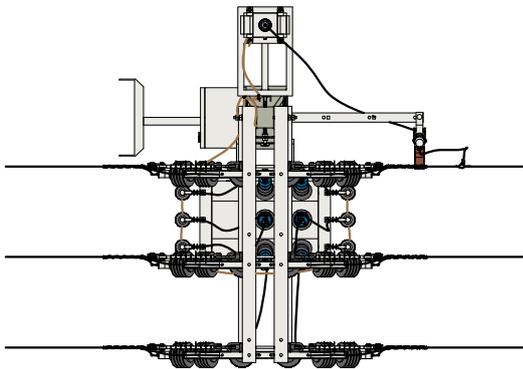


Editado Por LOUBACK ARQ.15	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.01	Folha 16/19

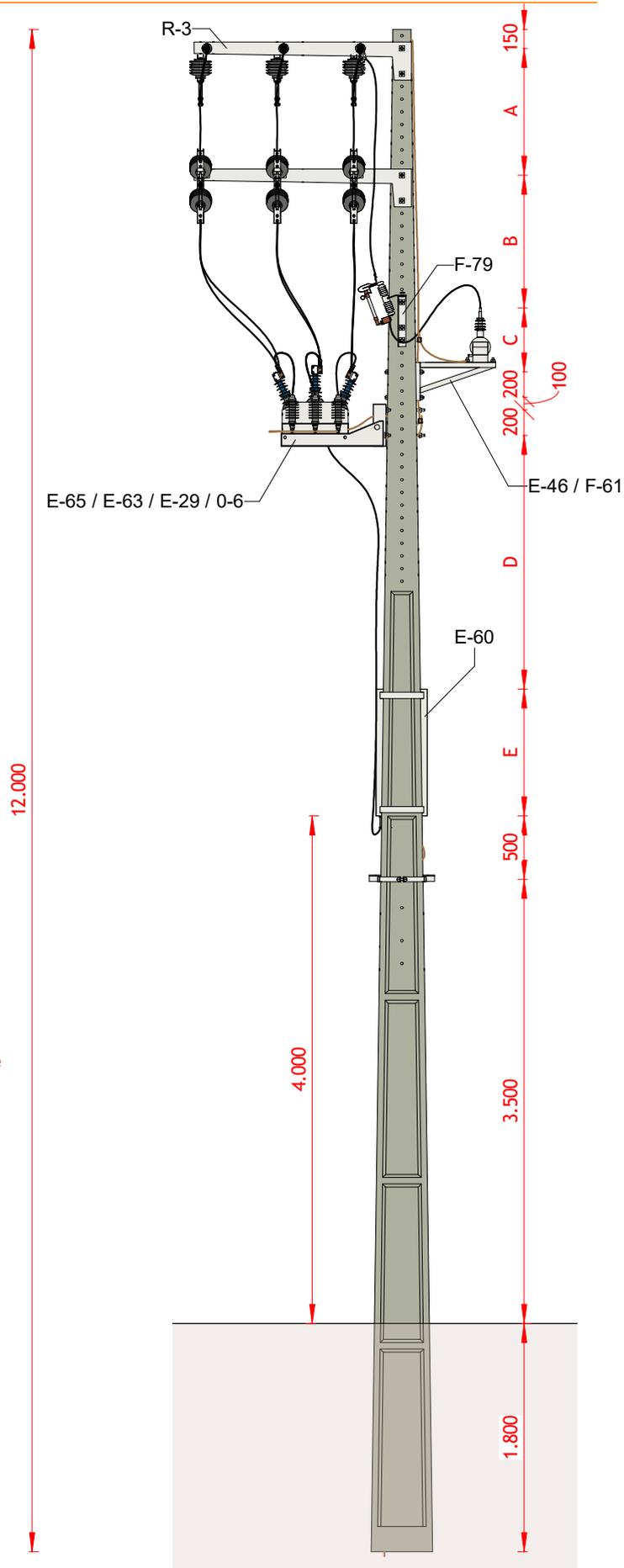


VISTA FRONTAL
1 : 50

Alternativa de fixação da chave fusível suporte L especificado na ETU 130.1



VISTA SUPERIOR
1 : 50



VISTA LATERAL
1 : 50

RELIGADOR TRIFASICO - CHAVE FACA - SUPORTE AFASTADOR

REDE CONVENCIONAL - SUPORTE AFASTADOR HORIZONTAL



Editado Por
LOUBACK ARQ.17

21/12/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

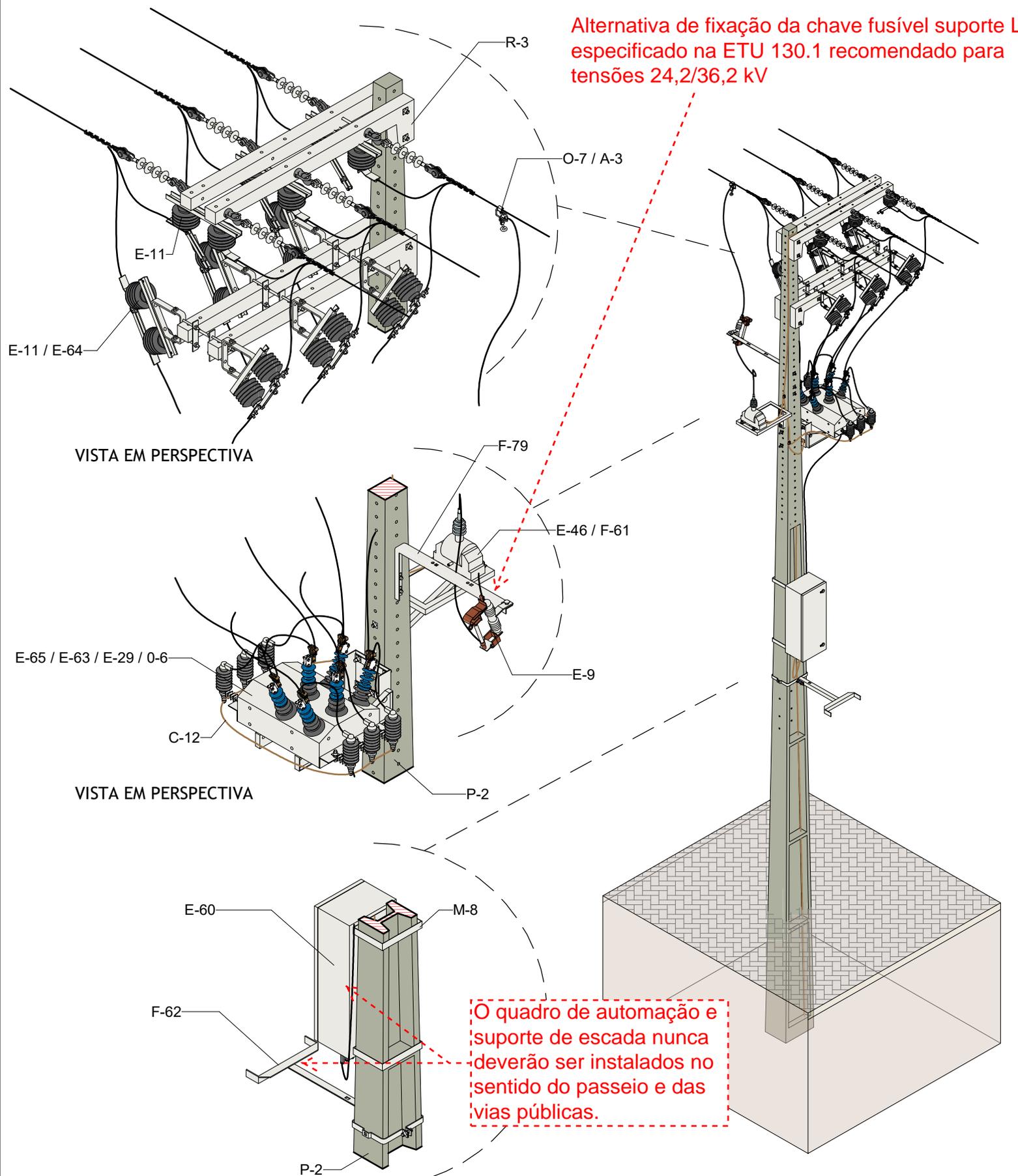
Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.01

Folha
17/19

Alternativa de fixação da chave fusível suporte L especificado na ETU 130.1 recomendado para tensões 24,2/36,2 kV



O quadro de automação e suporte de escada nunca deverão ser instalados no sentido do passeio e das vias públicas.

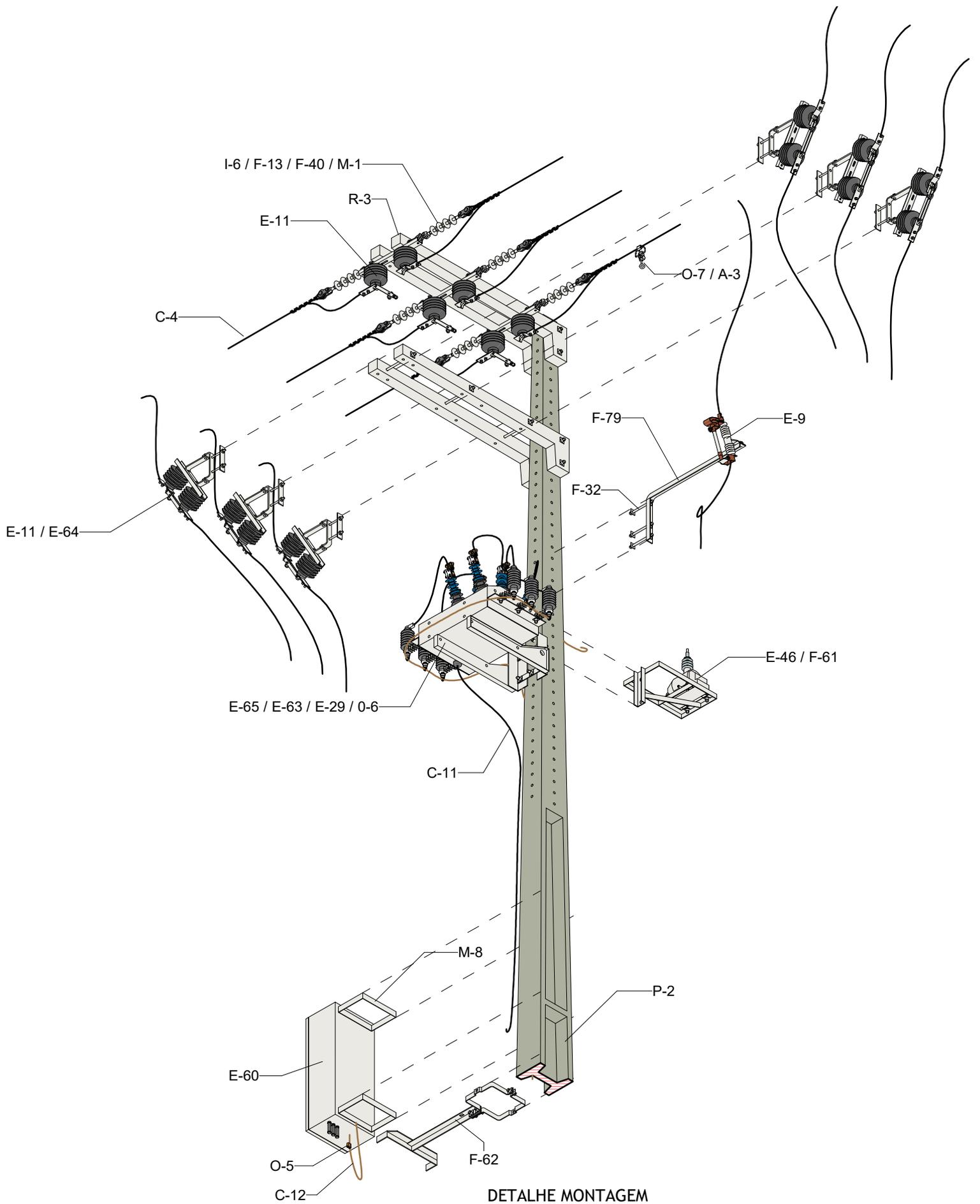
O encaminhamento do condutor aterramento dar-se-á através do eletroduto localizado internamente ou parcialmente na estrutura do poste de concreto. Os critérios de sistema de aterramento estão descritos na NDU 034.

RELIGADOR TRIFASICO - CHAVE FACA - SUPORTE AFASTADOR

PERSPECTIVAS - REDE CONVENCIONAL - SUPORTE AFASTADOR HORIZONTAL



Editado Por LOUBACK ARQ.	21/12/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.01	Folha 18/19



RELIGADOR TRIFASICO - CHAVE FACA - SUPORTE AFASTADOR

DET. MONTAGEM - REDE CONVENCIONAL - SUPORTE AFASTADOR HORIZONTAL



Editado Por
LOUBACK ARQ.19

21/12/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

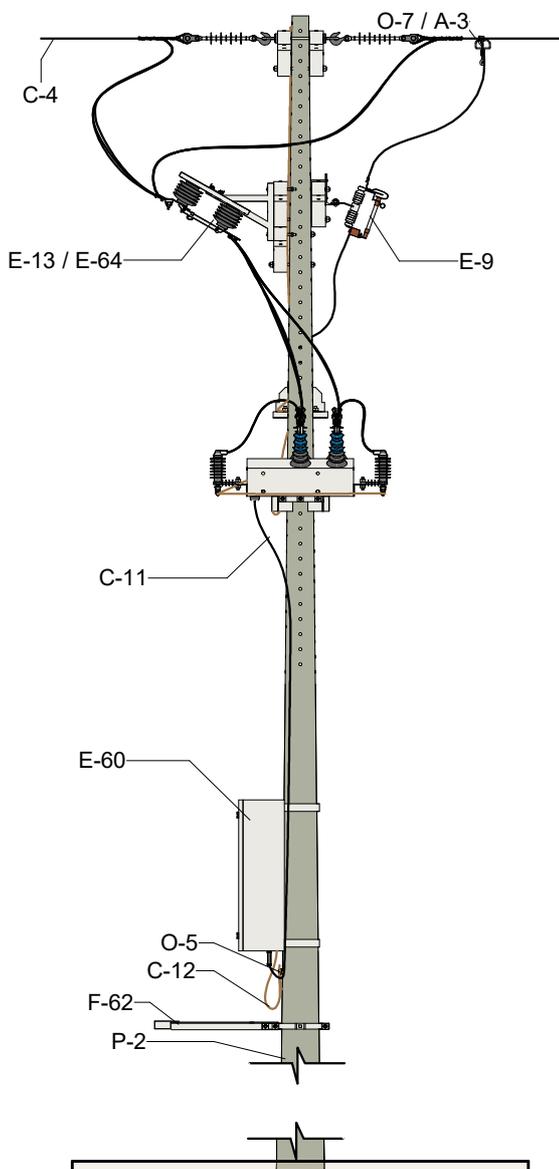
Documento
NDU 023

Pág. Doc.

Revisão
R6

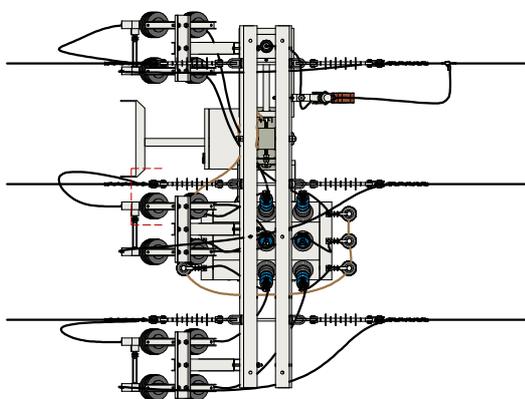
Desenho Nº
NDU 023.01

Folha
19/19



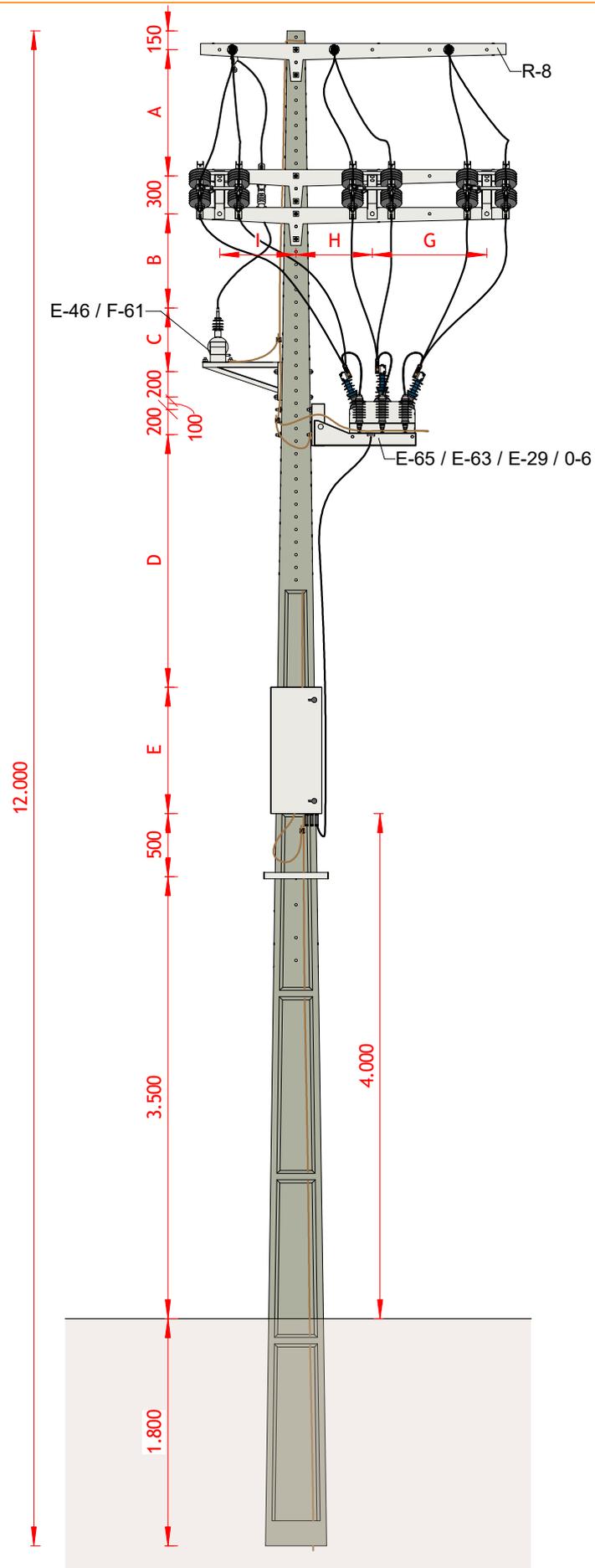
VISTA FRONTAL

1 : 50



VISTA SUPERIOR

1 : 50



VISTA LATERAL

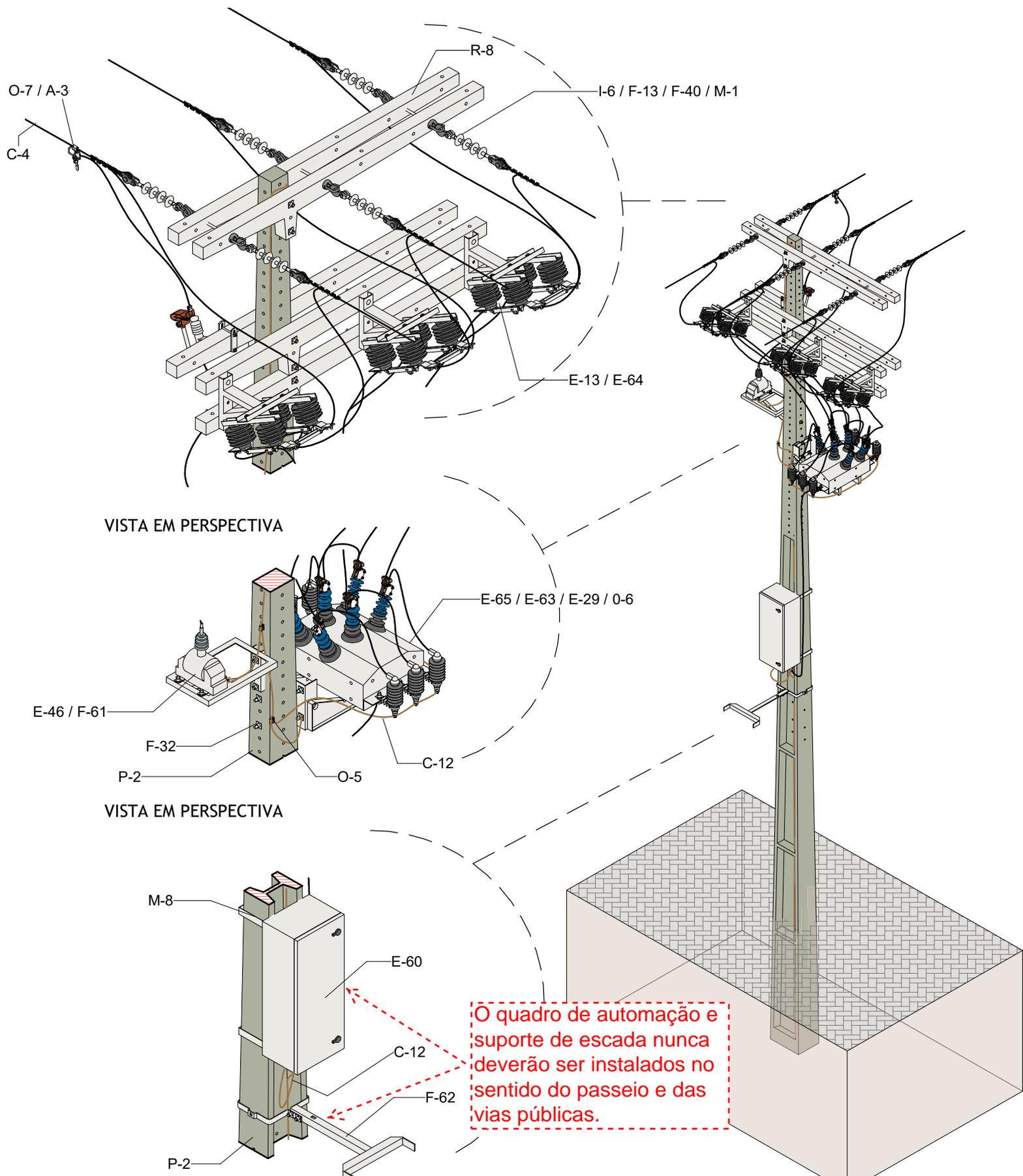
1 : 50

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE BY PASS

REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZ CONC MEIO BECO 2400 ATÉ 36,2 KV



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.02	Folha 01 / 18



O encaminhamento do condutor aterramento dar-se-á através do eletroduto localizado internamente ou parcialmente na estrutura do poste de concreto. Os critérios de sistema de aterramento estão descritos na NDU 034.

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE BY PASS

PERSPECTIVAS - REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZ CONC MEIO BECO 2400 ATÉ 36,2 KV



Editado Por
LOUBACK ARQ.

08/05/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
NÃO INDICADA

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

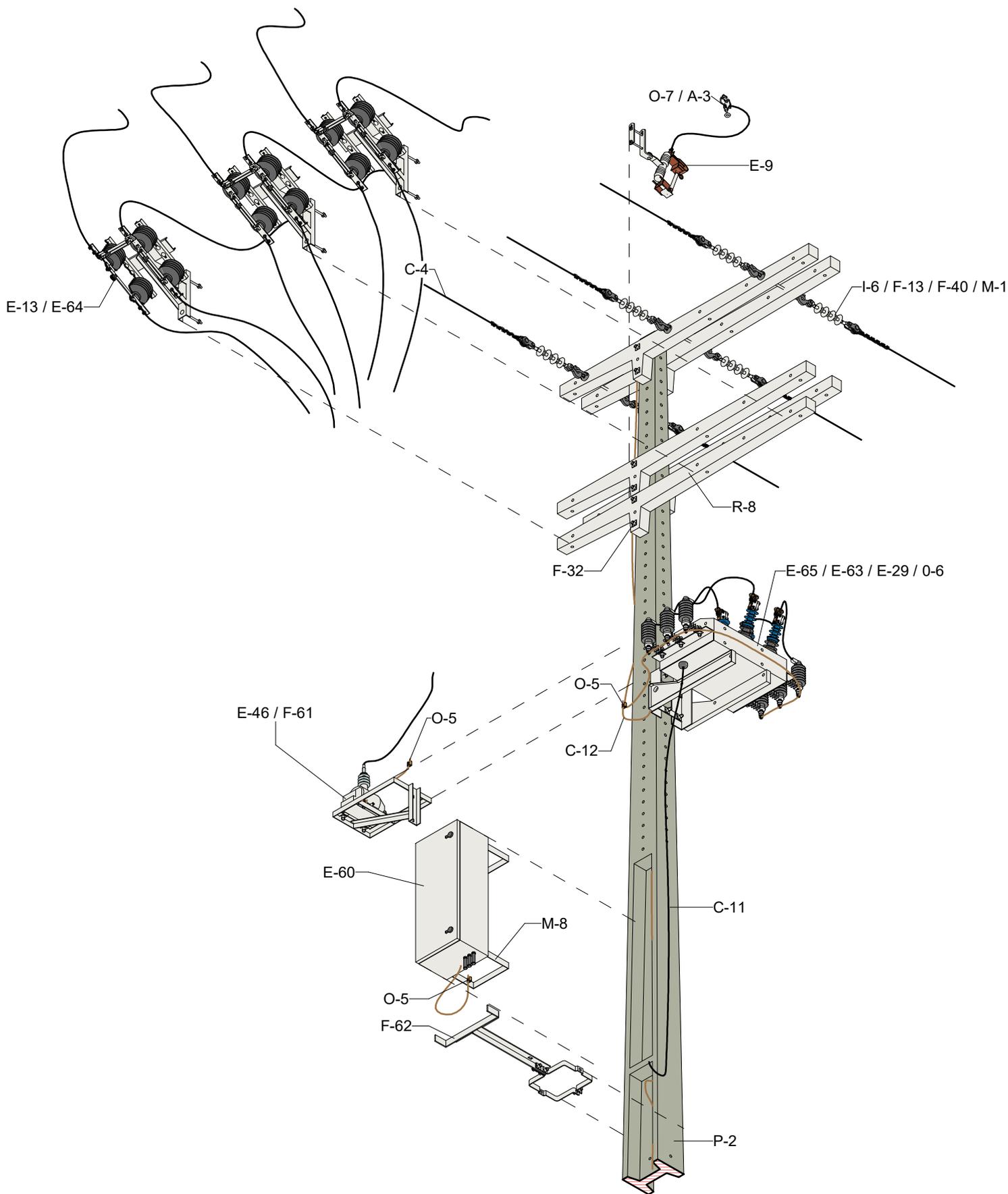
Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.02

Folha
02/18

FORMATO A4



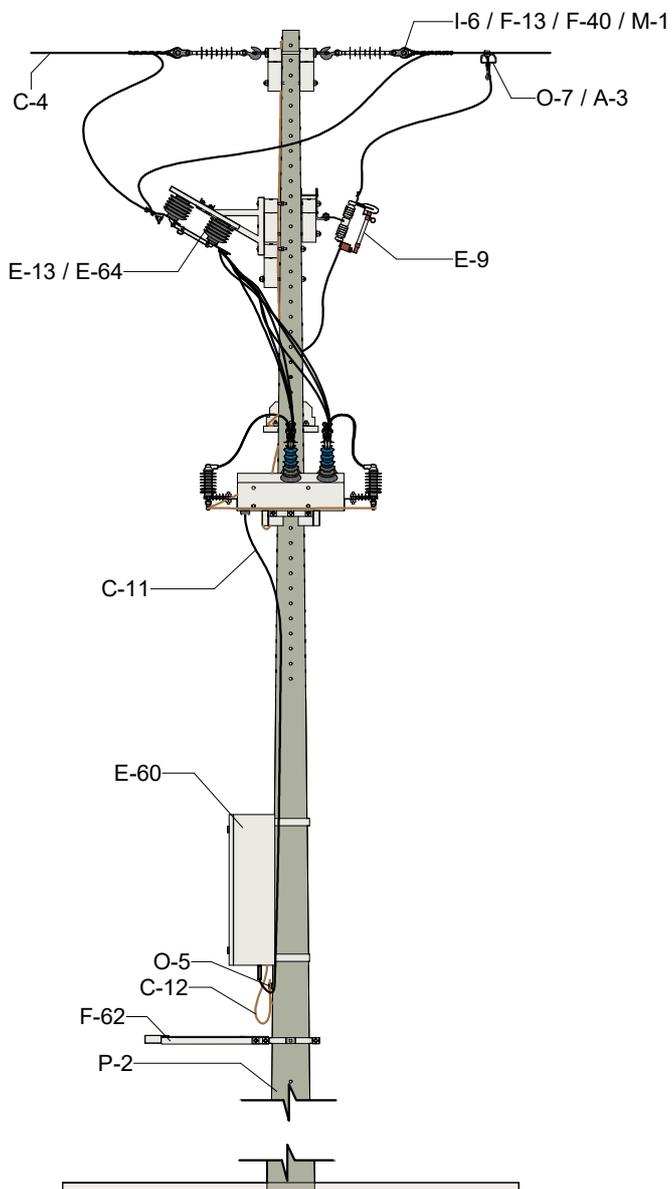
DETALHE MONTAGEM

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE BY PASS

DET MONTAGEM - REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZ CONC MEIO BECO 2400 ATÉ 36,2 KV

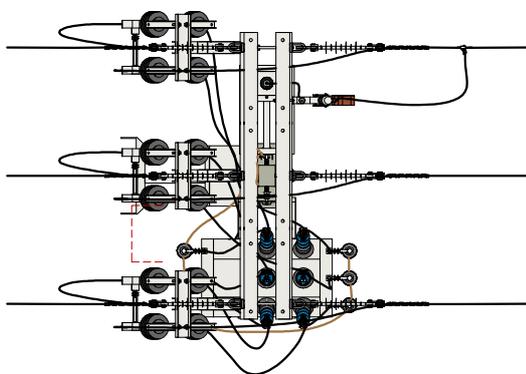


Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.02	Folha 03/18



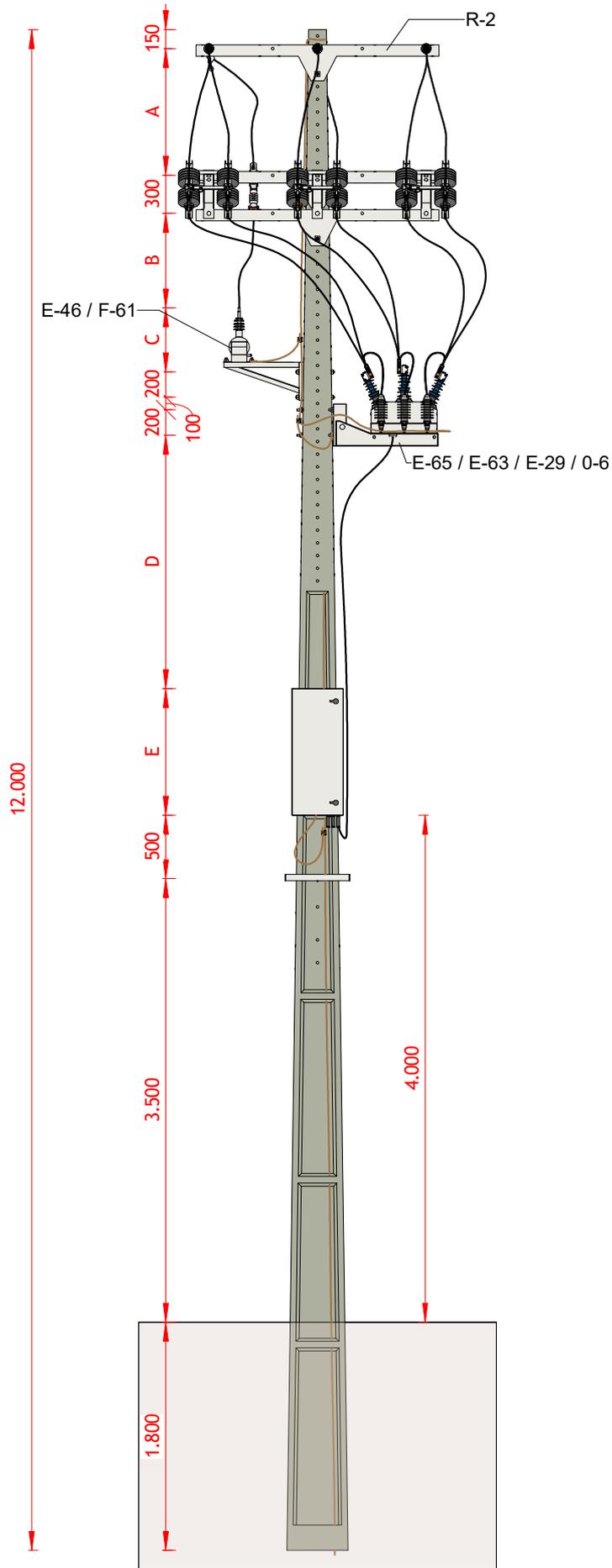
VISTA FRONTAL

1 : 50



VISTA SUPERIOR

1 : 50



VISTA LATERAL

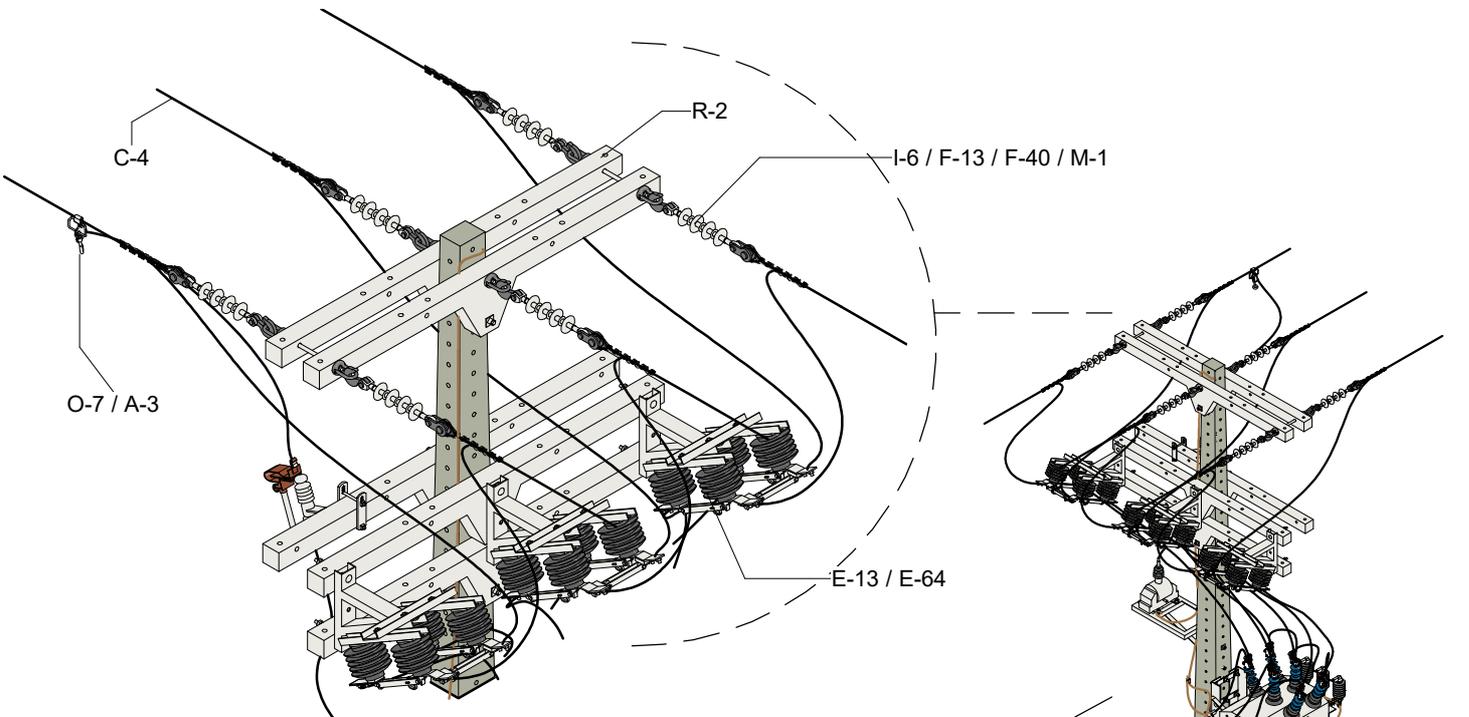
1 : 50

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE BY PASS

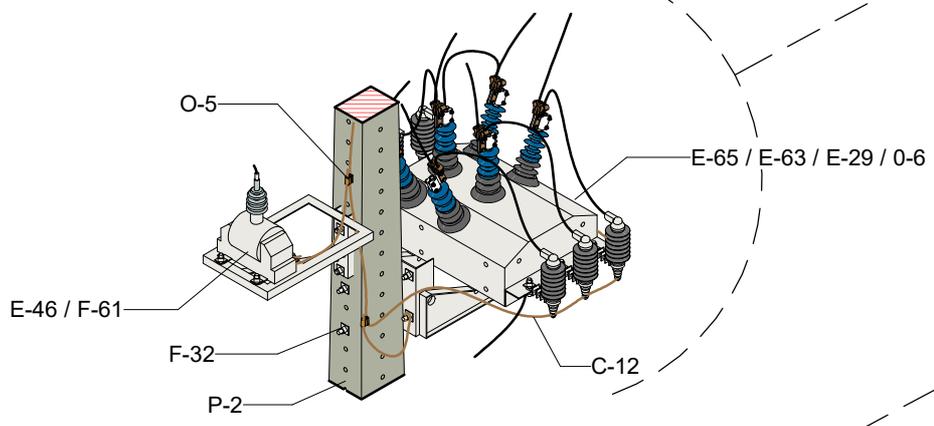
REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZ CONC T 2400 ATÉ 36,2 KV



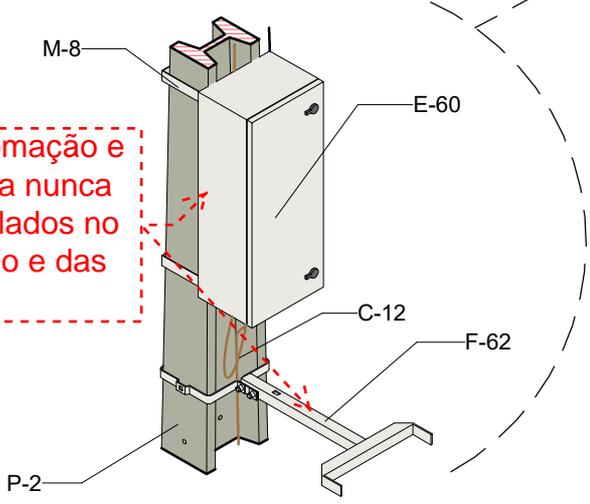
Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.02	Folha 04/18



VISTA EM PERSPECTIVA

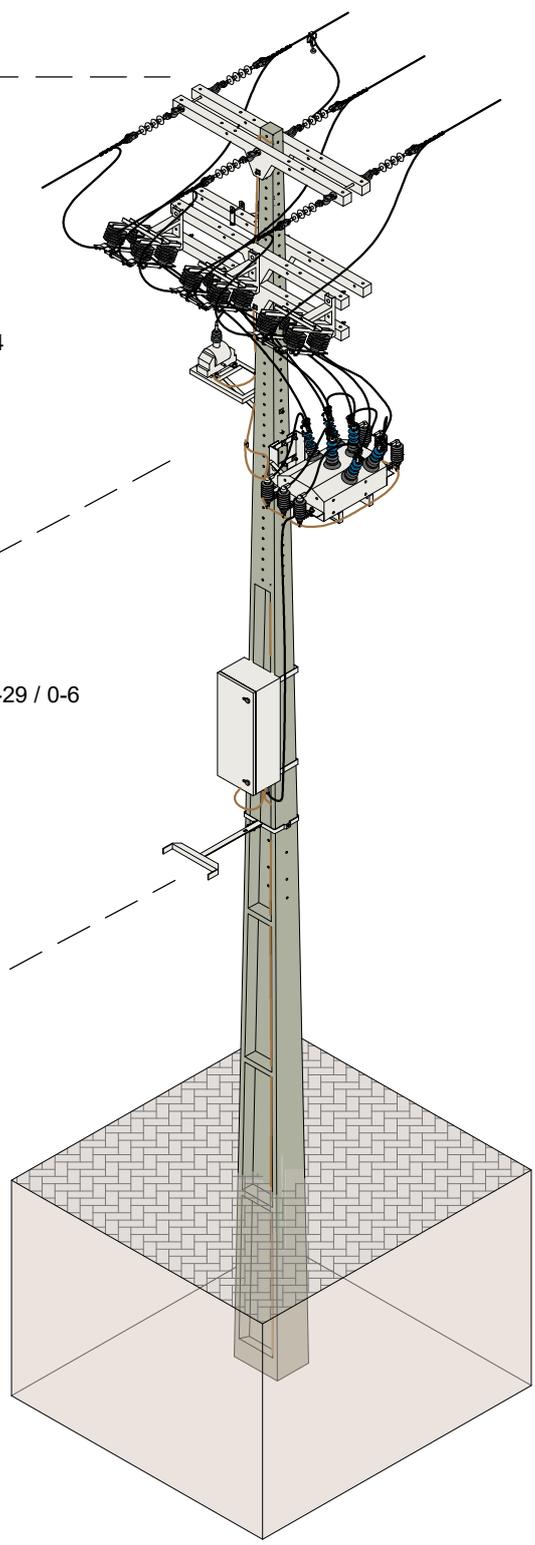


VISTA EM PERSPECTIVA



VISTA EM PERSPECTIVA

O quadro de automação e suporte de escada nunca deverão ser instalados no sentido do passeio e das vias públicas.



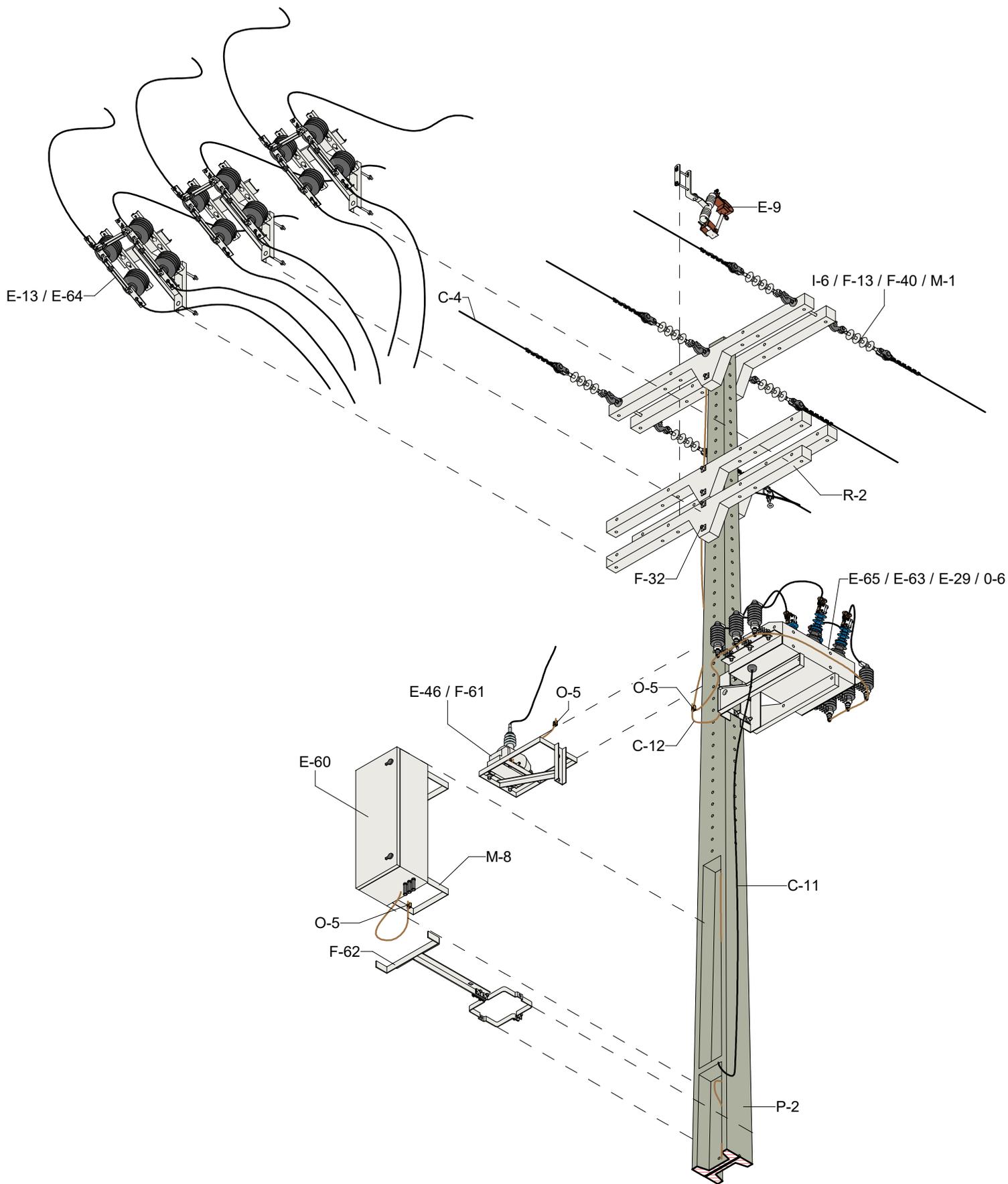
VISTA EM PERSPECTIVA

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE BY PASS

PERSPECTIVAS - REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZ CONC T 2400 ATÉ 36,2 KV



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.02	Folha 05/18



DETALHE MONTAGEM

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE BY PASS

DET MONTAGEM - REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZ CONC T 2400 ATÉ 36,2 KV



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.02	Folha 06/18

Lista de Materiais do Religador Trifásica - Chaves By-Pass. Rede Convencional.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90389	-	30	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	130.1
Tabela I	E-9	01	Chave Fusível de Distribuição.	122.1
Tabela II	E-64	03	Chave Seccionadora BY PASS.	121.2
Tabela D	R-1/R-4	02	Cruzeta de Concreto ou PRFV.	115.3
Tabela D	R-1/R-4	02	Cruzeta de Concreto ou PRFV.	115.3
90448	F-13	06	Gancho Olhal 5.000 daN.	130.1
Tabela III	I-6	06	Isolador Suspensão tipo Bastão.	120.1
90440	-	06	Manilha Sapatilha para Alça Performada.	130.1
Tabela IV	E-29	06	Para-Raios de Distribuição.	128.1
Tabela A	P-1/P-2	01	Poste de Concreto Duplo T/Seção Circular.	114.1
90446	-	06	Porca Olhal.	130.1
Tabela VII	E-65	01	Religador Trifásico de Distribuição.	107.2
Tabela V	E-46	01	Transformador de Potencial (TP).	100.3
-	E-60	01	Sistema de Comunicação de Dados (antena, cabos etc.)	-
-	E-60	01	Modulo de Controle para Religador de Linha.	-
690403	F-61	01	Suporte para Transformador de Potencial (TP).	198.2
Tabela VI	I-5	03	Isolador de Porcelana Tipo Pilar.	130.1
Tabela VIII	-	03	Pino para Isolador Pilar de Distribuição.	130.1
Tabela E	F-62	01	Conjunto-suporte de escada p/equipamentos especiais.	198.5
Tabela B	F-32	Variável	Parafuso Rosca Total M16xTamanho.	130.1
Tabela IX	-	01	Elo Fusível de Distribuição.	127
Tabela X	-	01	Materiais do Sistema de Aterramento.	NDU-034
90833	E-13	03	Suporte de Chave para Chave BY-PASS.	198.2

Tabela I. Chave Fusível de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90547	E-9	01	Chave Fusível de Distribuição 15 KV.	122.1
90561			Chave Fusível de Distribuição 24,2 KV.	
90548			Chave Fusível de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela II. Chave seccionadora tipo By-Pass.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
91031	E-64	03	Chave seccionadora By Pass de 15 KV. Ab. Direita.	121.2
91034			Chave seccionadora By Pass de 24,2/36,2 KV. Ab. Direita	
90546			Chave seccionadora By Pass de 15 KV. Ab. Esquerda.	
91032			Chave seccionadora By Pass de 24,2/36,2 KV. Ab. Esquerda.	

Tabela III. Isolador Suspensão de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90277	I-6	06	Isolador Suspensão tipo Bastão 15 KV.	120.1
90278			Isolador Suspensão tipo Bastão 24,2 KV.	
90279			Isolador Suspensão tipo Bastão 36,2 KV.	

Tabela IV. Para-Raios de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90209	E-29	06	Para-Raios de Distribuição 11,4 KV.	128.1
90210			Para-Raios de Distribuição 13,8 KV.	
90211			Para-Raios de Distribuição 24,2 KV.	
90212			Para-Raios de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela V. Transformador de Potencial de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
692268	E-46	01	Transformador de Potencial de Distribuição 11,4 KV.	100.3
692265			Transformador de Potencial de Distribuição 15 KV.	
692266			Transformador de Potencial de Distribuição 24,2 KV.	
692267			Transformador de Potencial de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela VI. Isoladores de Porcelana Tipo Pilar.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90253	I-5	03	Isolador de Porcelana Tipo Pilar 15 KV.	126.1
90254			Isolador de Porcelana Tipo Pilar 24,2 KV.	
90580			Isolador de Porcelana Tipo Pilar 36,2 KV.	

Tabela VII. Religador de Linha de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
690001	E-65	01	Religador de Linha de Distribuição 15 KV.	107.2
690003			Religador de Linha de Distribuição 24,2 KV.	
690004			Religador de Linha de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela VIII. Pino para Isolador de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90249	-	03	Pino para Isolador 15 KV.	130.1
90250			Pino para Isolador 24,2 KV.	

Tabela IX. Elos Fusíveis de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90497	-	01	0,5 H	127
90498			1,0 H	
90499			2,0 H	

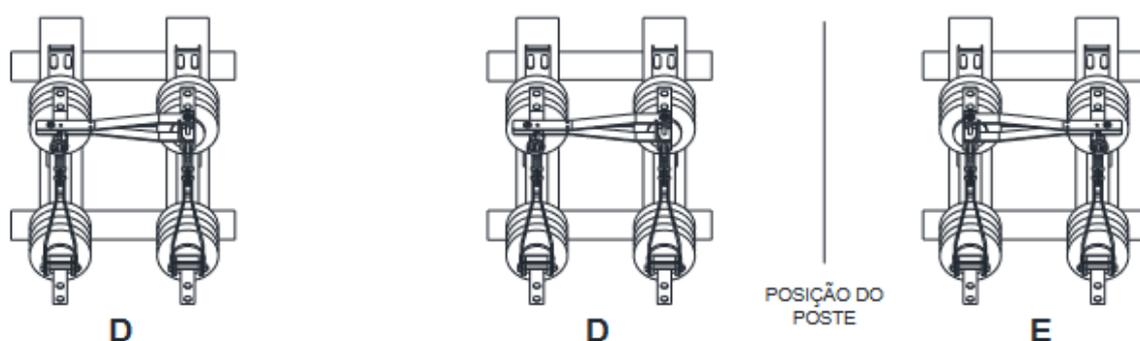
Tabela X. Materiais do Sistema de Aterramento.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

NOTAS:

1. As especificações técnicas dos módulos de controle para o religador, assim como os sistemas de comunicação de dados (antenas, cabos etc.) são de governança do departamento de Automação e Telecomunicações do Grupo Energisa.
2. A lista de materiais apresenta apenas a configuração básica, não contemplando várias ferragens e materiais, as quais devem ser acrescidas conforme projeto e a rede de distribuição da concessionária local.
3. Os Materiais que compõem os materiais de aterramento deverão atender os pré-requisitos definidos na NDU 034, assim como as quantidades necessárias a um aterramento aceitável. Poderão ser aplicados hastes rosqueadas no sentido de aumentar a eficiência o aterramento.
4. Em estruturas tipo “Meio Beco” deverão ser instaladas as chaves by-pass com abertura para a direita ou esquerda, dependendo da posição das chaves em relação ao poste, onde for montada a estrutura meio beco. Se a estrutura for montada para

a direita, deverão ser instaladas duas chaves by-pass com abertura para a esquerda e uma para a direita. Caso a estrutura seja montada para a esquerda, deverão ser instaladas duas chaves by-pass com abertura para a direita e uma para a esquerda. Isso facilita o movimento feito pelo eletricitista para operar as chaves com uma vara de manobras quando ele está sobre uma escada apoiada no poste.

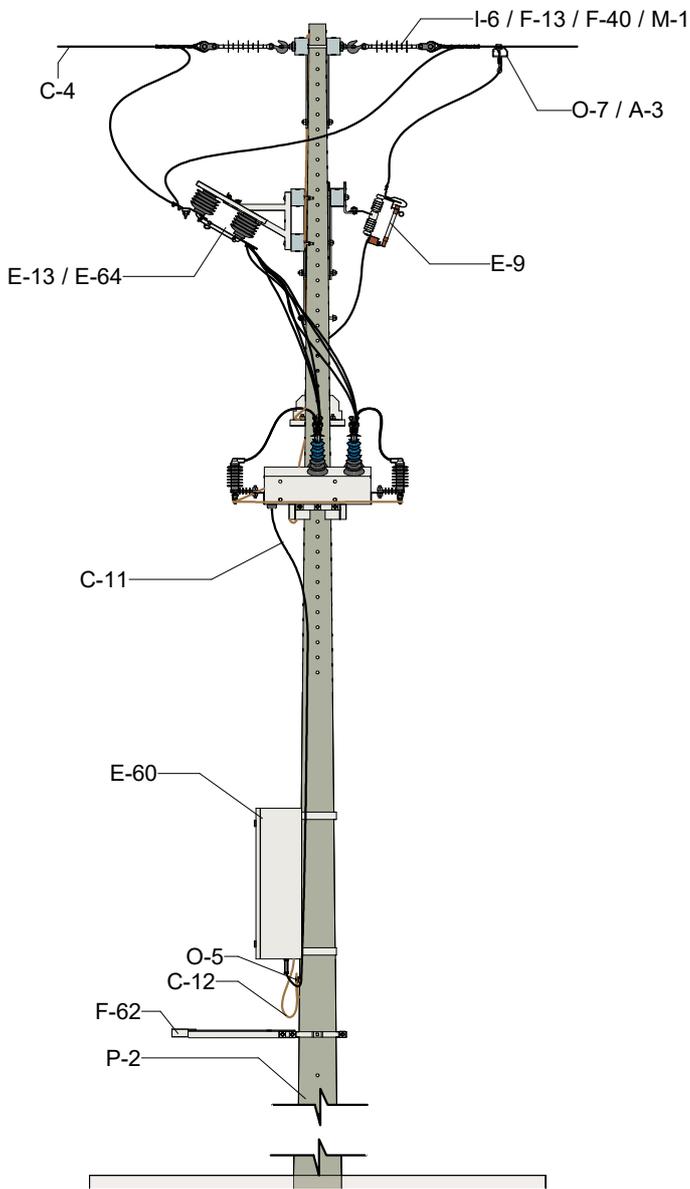


5. Deverá optar preferencialmente por transformadores de potencial de 01 bucha, mas nunca deixa de instalar TP ou transformador de serviço que alimente o controle do religador.
6. Para os suportes de fixação dos equipamentos especiais deverá ser consultada a ETU 198.4.

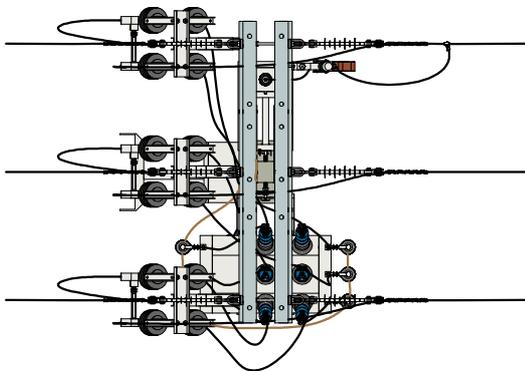
Tabela XII. Distâncias (mm).

A	B	C	D	E
Distância Máxima (mm)				
1200	800	600	1750	900

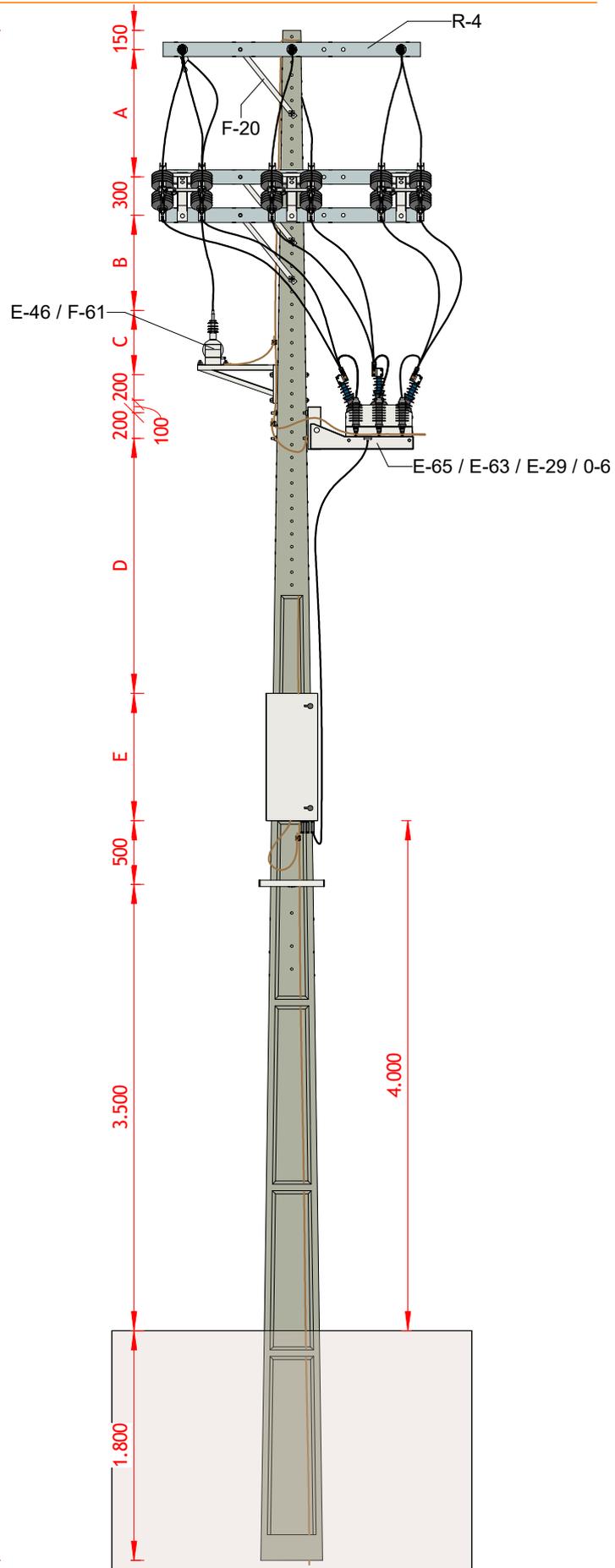
I	H	G
Distância Mínima (mm)		
450	450	450



VISTA FRONTAL
1 : 50



VISTA SUPERIOR
1 : 50



VISTA LATERAL
1 : 50

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE BY PASS

REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZ TRAD T 2400 ATÉ 36,2 KV



Editado Por
LOUBACK ARQ

08/05/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

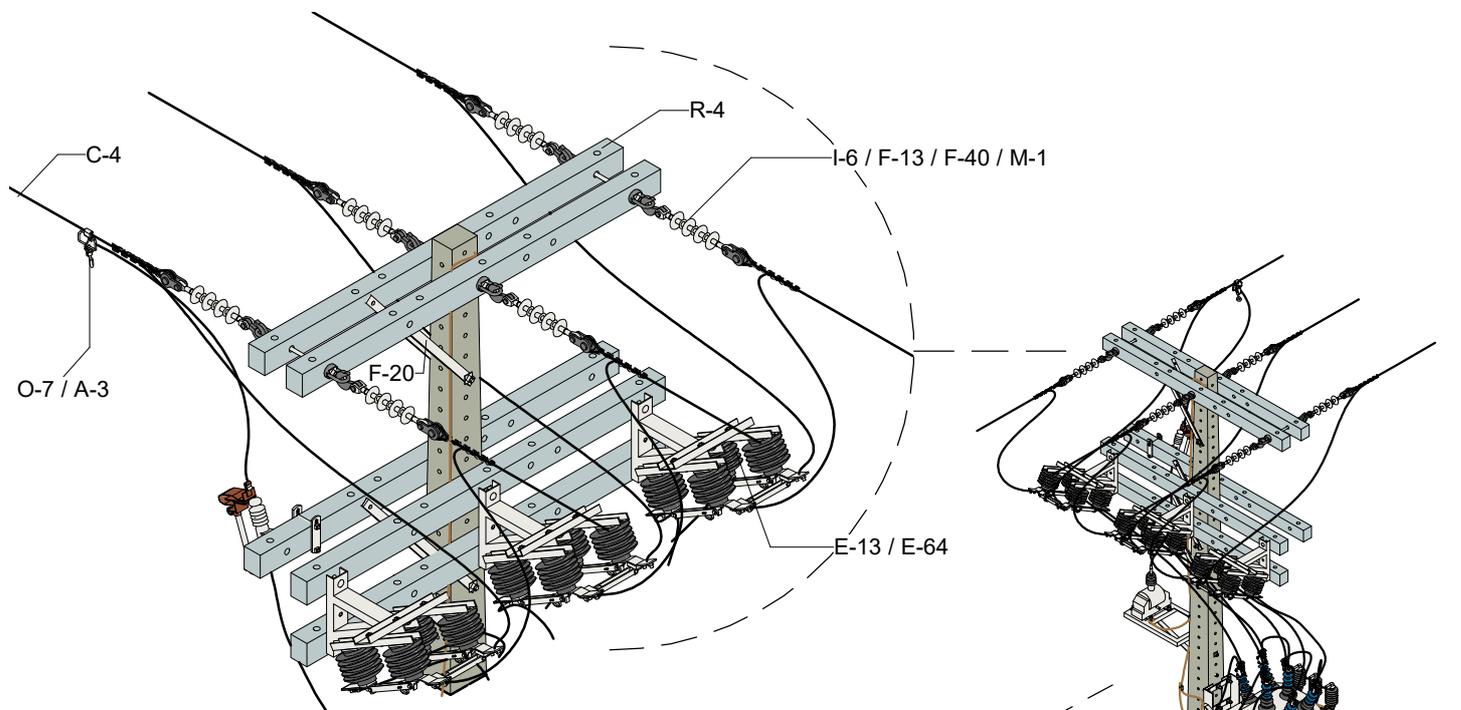
Documento
NDU 023

Pág. Doc.

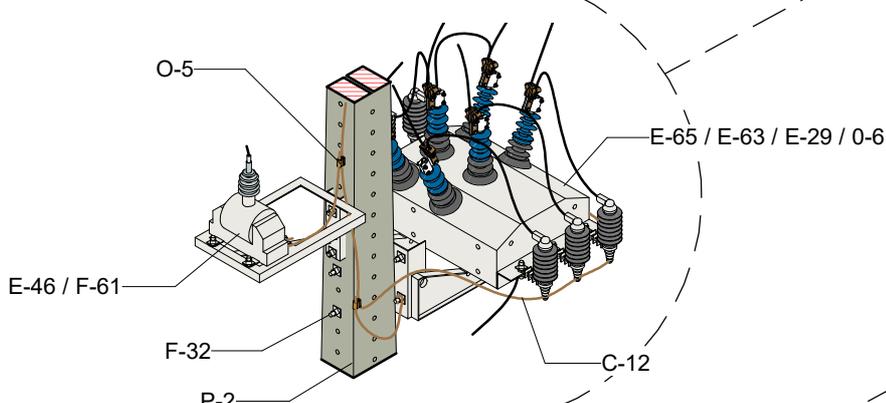
Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.02

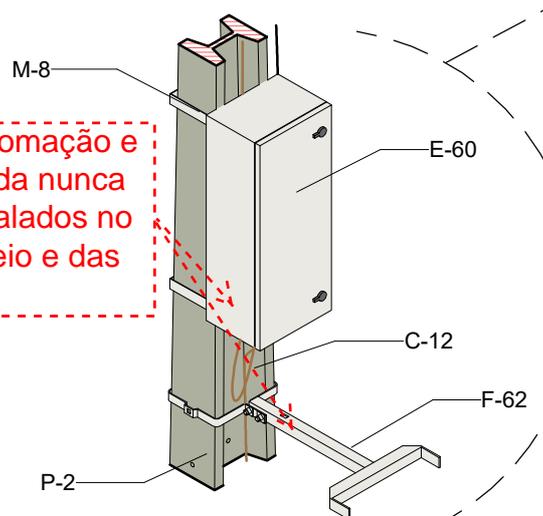
Folha
07/18



VISTA EM PERSPECTIVA

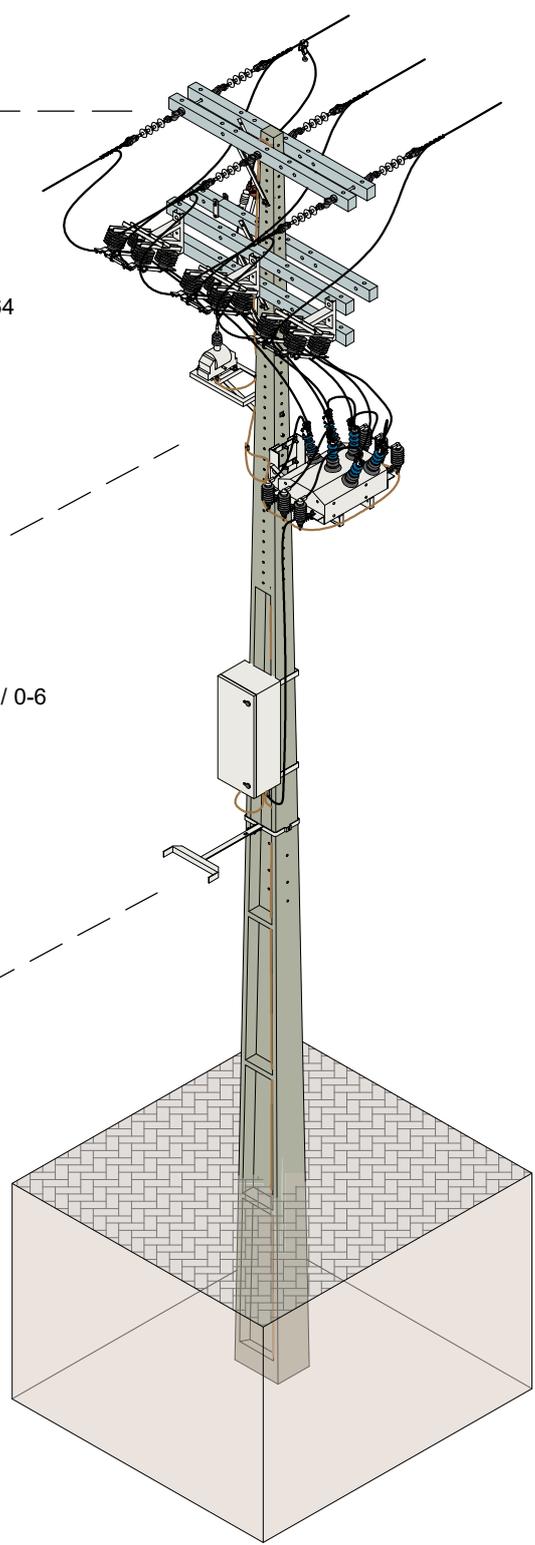


VISTA EM PERSPECTIVA



VISTA EM PERSPECTIVA

O quadro de automação e suporte de escada nunca deverão ser instalados no sentido do passeio e das vias públicas.



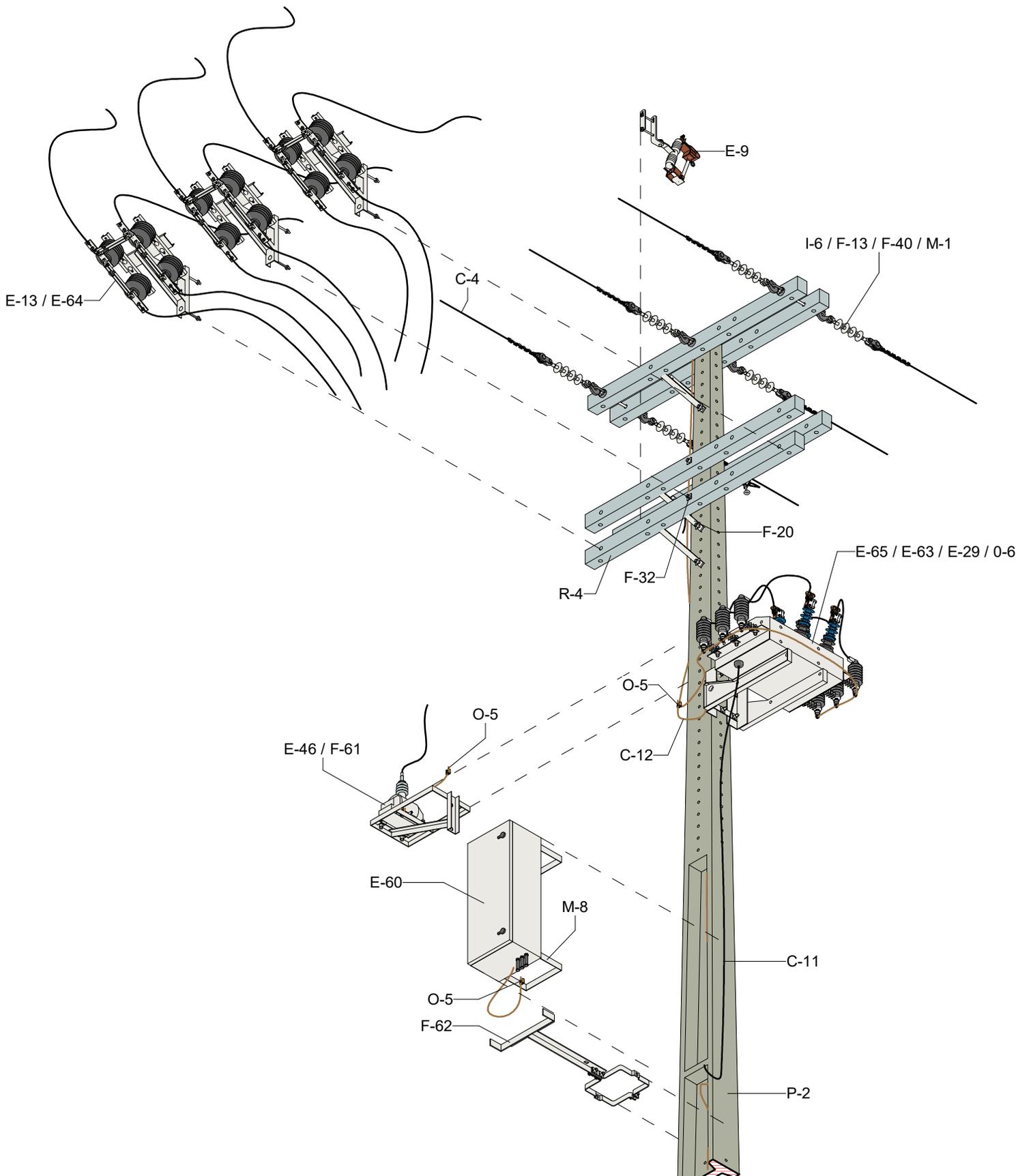
VISTA EM PERSPECTIVA

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE BY PASS

PERSPECTIVAS - REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZ TRAD T 2400 ATÉ 36,2 KV



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.02	Folha 08/18



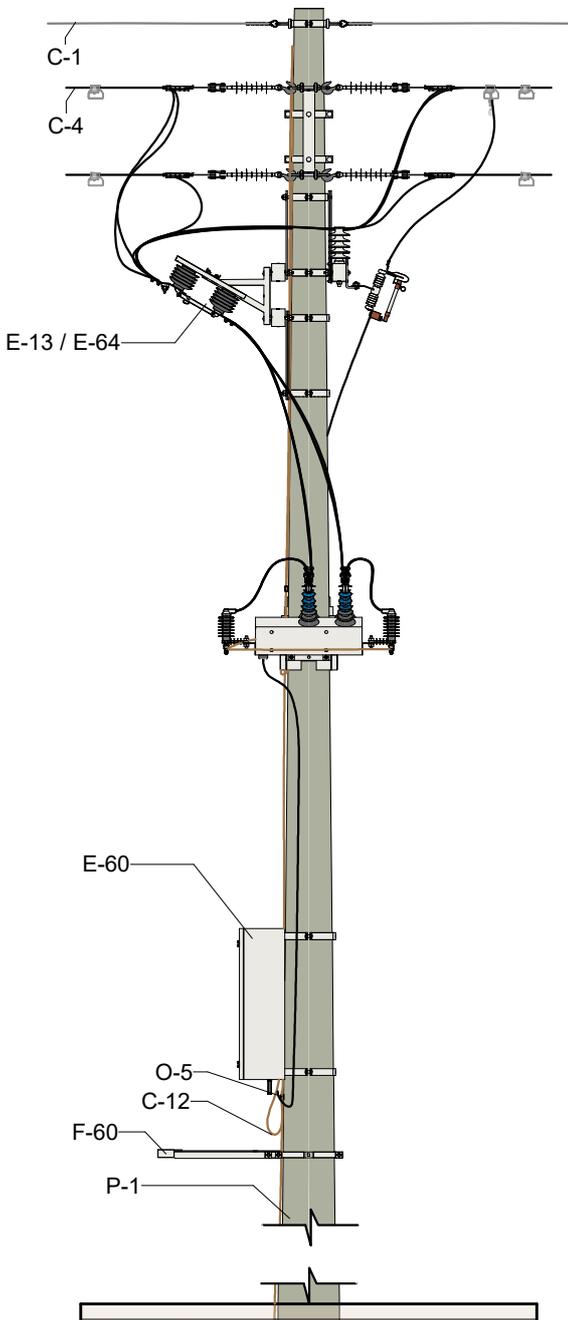
O encaminhamento do condutor aterramento dar-se-á através do eletroduto localizado internamente ou parcialmente na estrutura do poste de concreto. Os critérios de sistema de aterramento estão descritos na NDU 034.

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE BY PASS

DET MONTAGEM - REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZ TRAD T 2400 ATÉ 36,2 KV

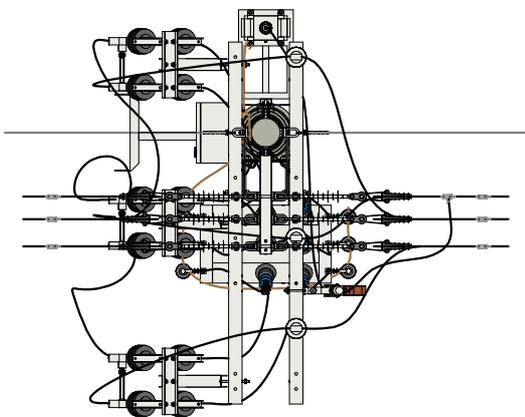


Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.02	Folha 09/18



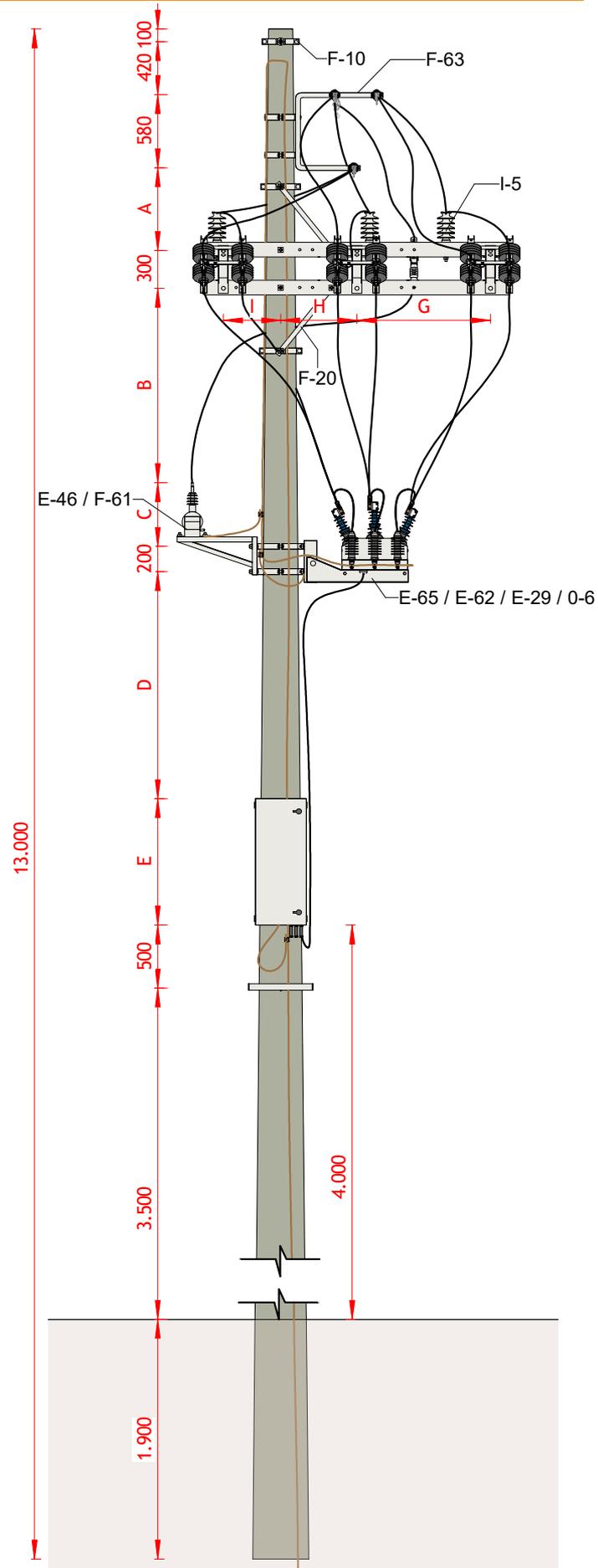
VISTA FRONTAL

1 : 50



VISTA SUPERIOR

1 : 50



VISTA LATERAL

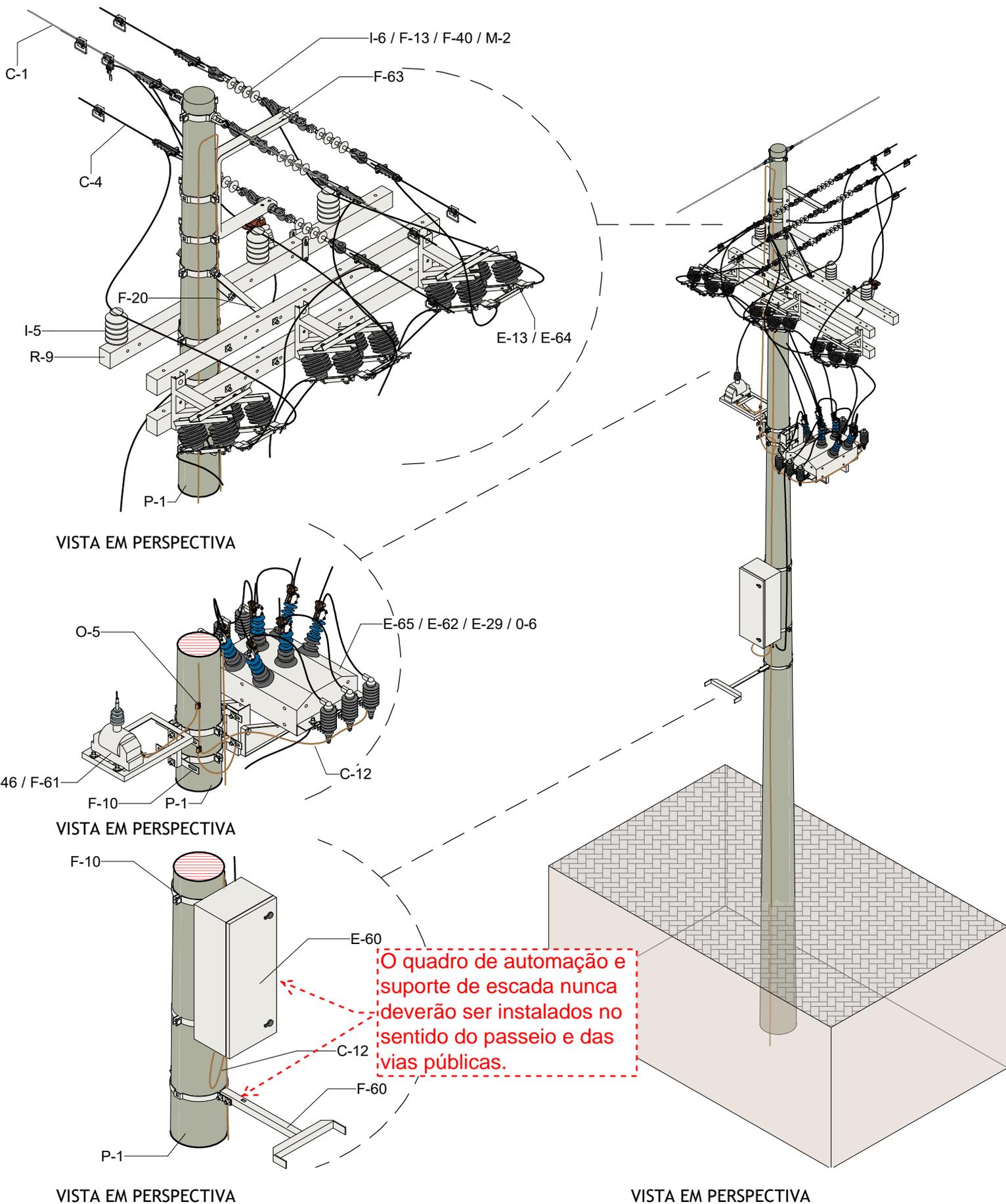
1 : 50

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE BY PASS

REDE COMPACTA - POSTE DT - CRUZ TRAD MEIO BECO 2400 ATÉ 36.2 KV



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.02	Folha 10/18

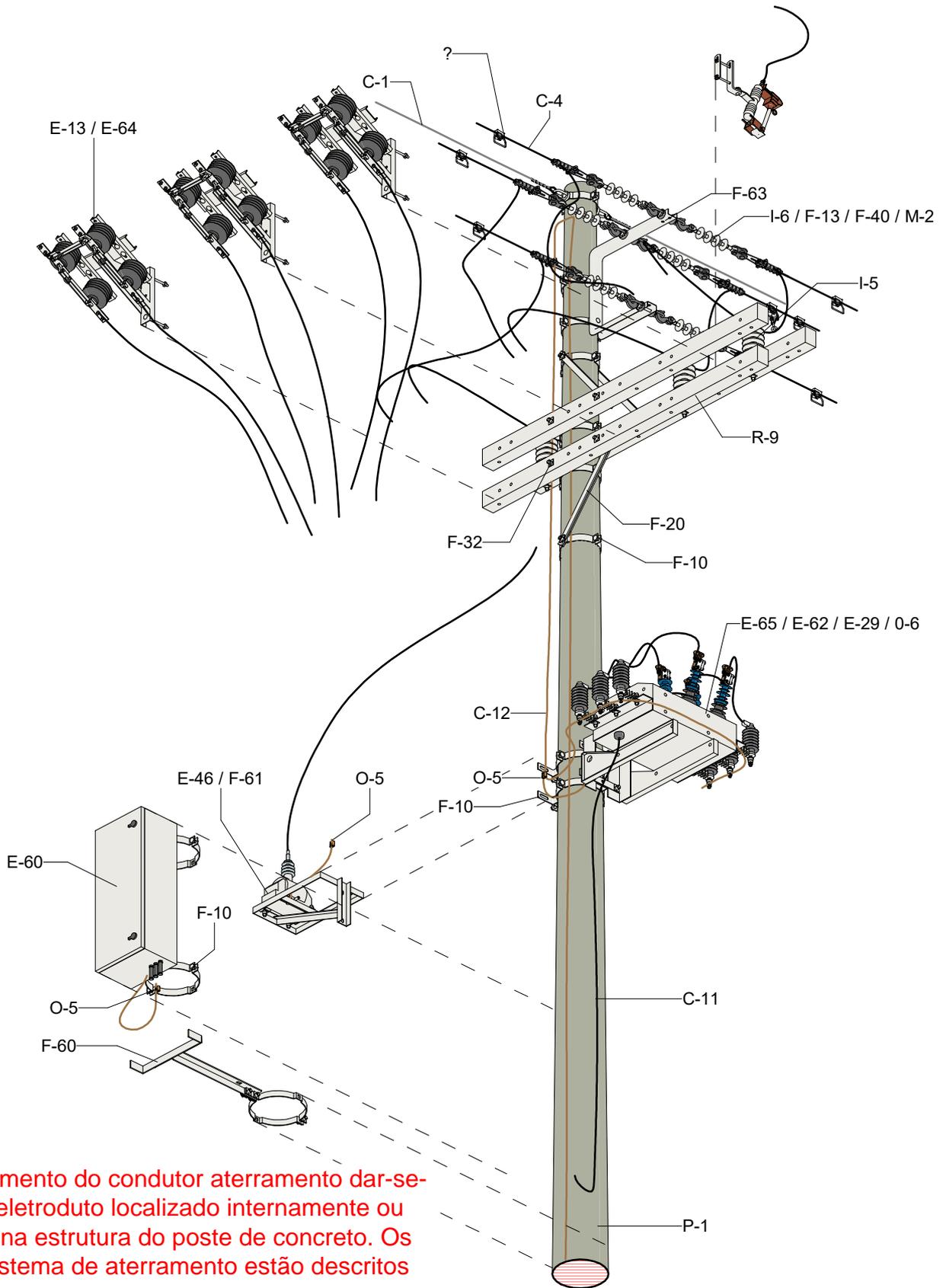


RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE BY PASS

PERSPECTIVAS - REDE COMPACTA - POSTE DT - CRUZ TRAD MEIO BECO 2400 ATÉ 36,2 KV



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.02	Folha 11/18



O encaminhamento do condutor aterramento dar-se-á através do eletroduto localizado internamente ou parcialmente na estrutura do poste de concreto. Os critérios de sistema de aterramento estão descritos na NDU 034.

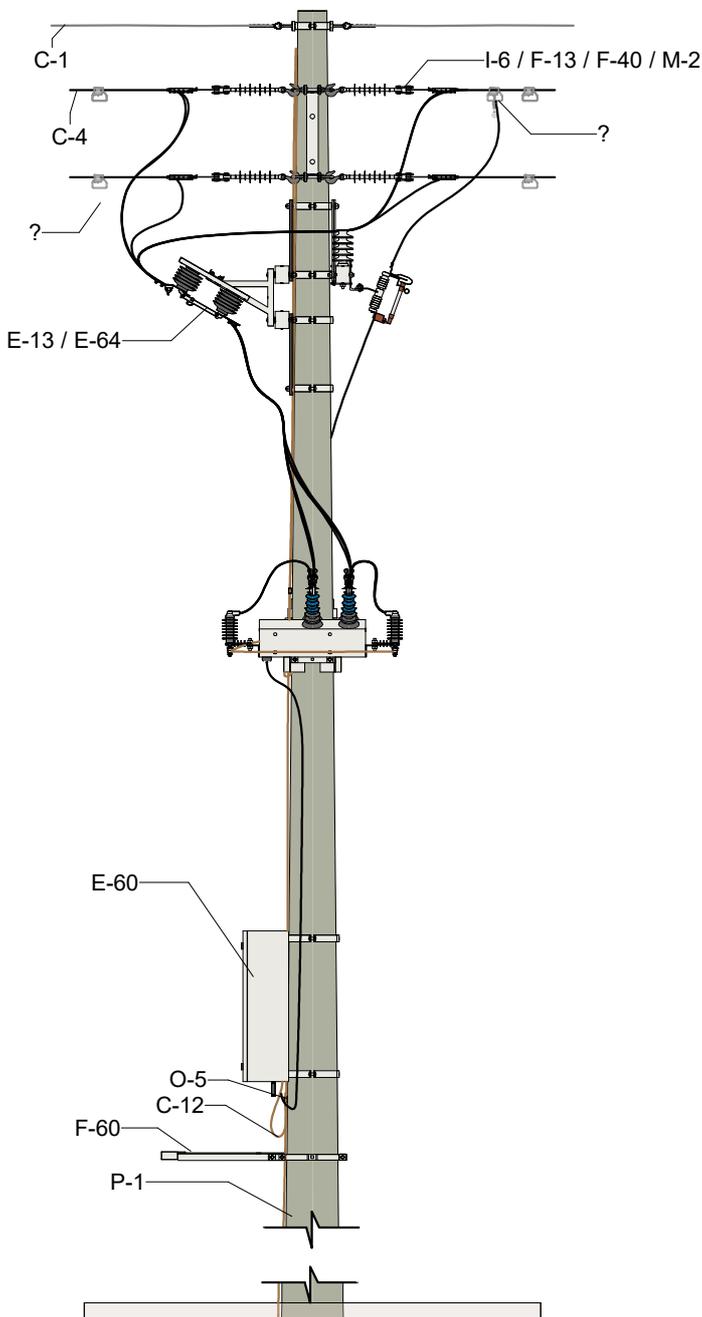
DETALHE MONTAGEM

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE BY PASS

DET MONTAGEM - REDE COMPACTA - POSTE DT - CRUZ TRAD MEIO BECO

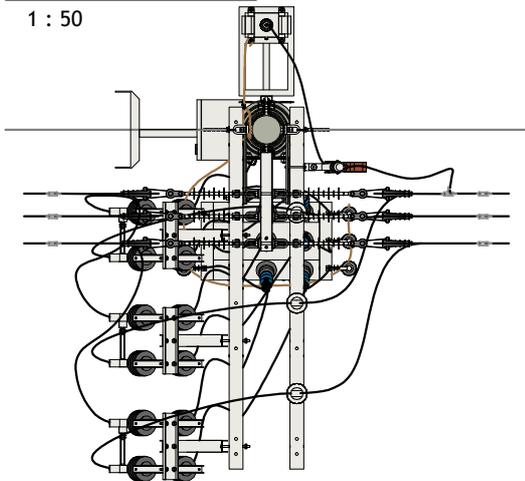


Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.02	Folha 12/18



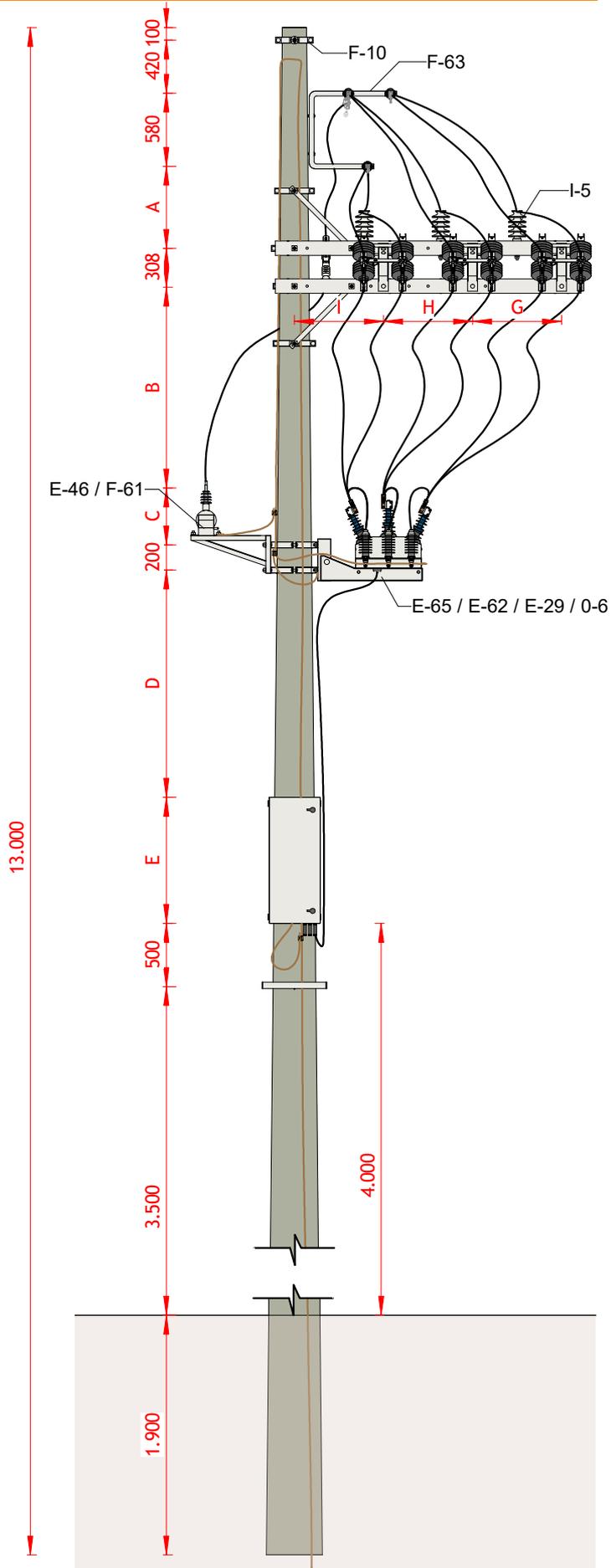
VISTA FRONTAL

1 : 50



VISTA SUPERIOR

1 : 50



VISTA LATERAL

1 : 50

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE BY PASS

REDE COMPACTA - POSTE DT - CRUZ TRAD BECO & (\$\$'5Hv' * ž&'?J



Editado Por
LOUBACK ARQ.

08/05/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

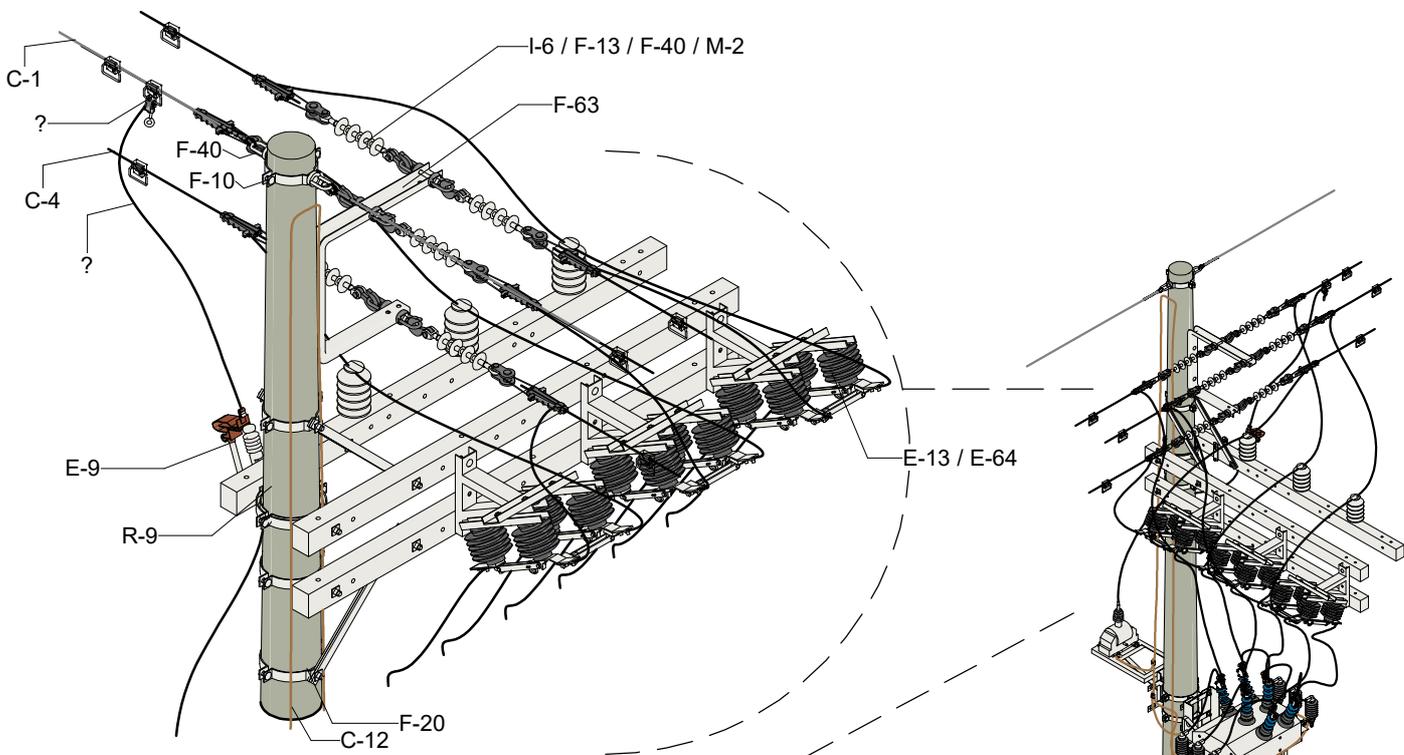
Pág. Doc.

Revisão
R6

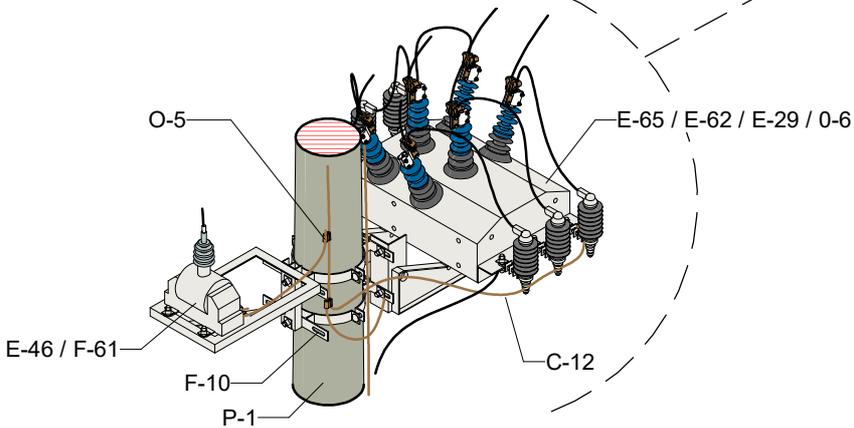
Desenho Nº
NDU 023.02

Folha
13/18

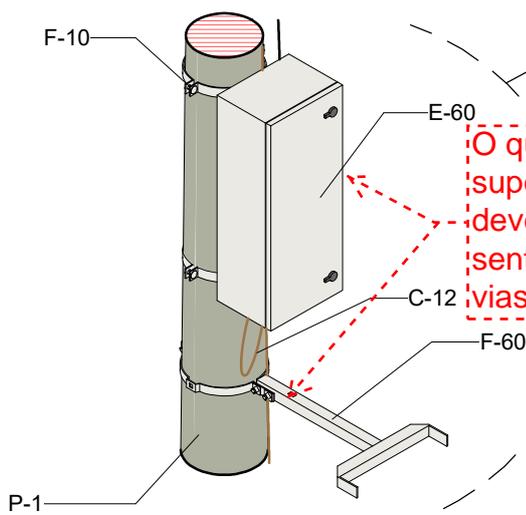
FORMATO A4



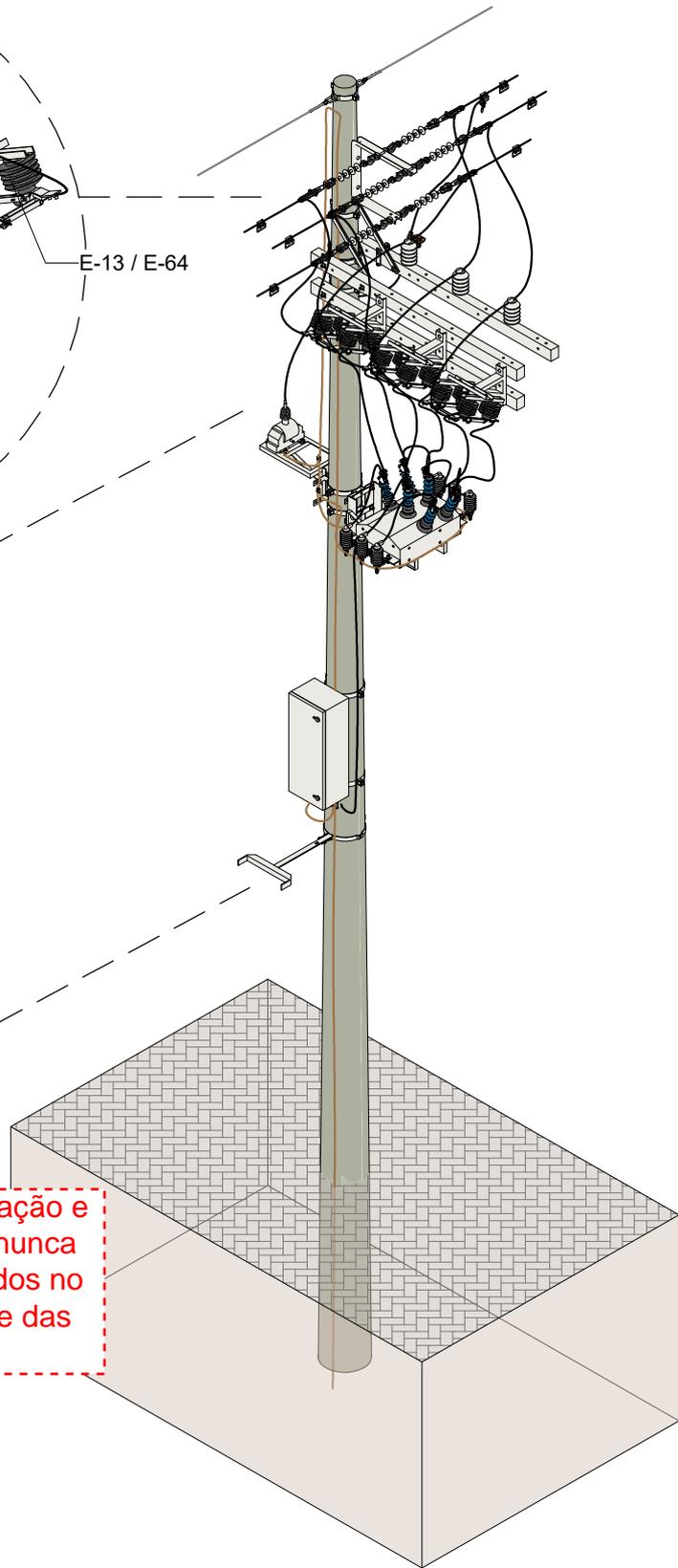
VISTA EM PERSPECTIVA



VISTA EM PERSPECTIVA



VISTA EM PERSPECTIVA



VISTA EM PERSPECTIVA

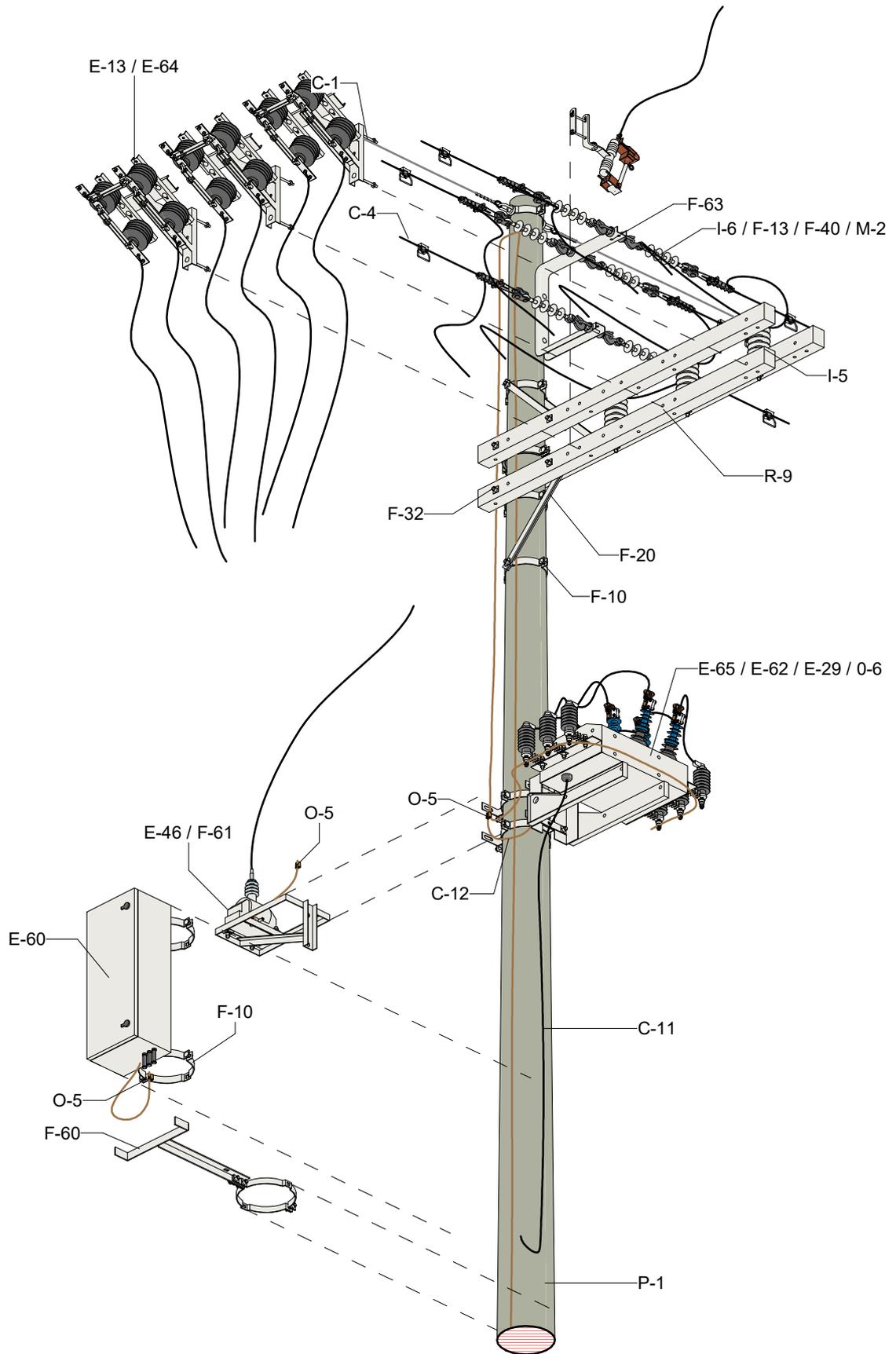
O quadro de automação e suporte de escada nunca deverão ser instalados no sentido do passeio e das vias públicas.

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE BY PASS

PERSPECTIVAS - REDE COMPACTA - POSTE DT - CRUZ TRAD BECO' & (\$'5Hv'' * ž&'?J



Editado Por LOUBACK ARQ.1	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.02	Folha 14/18



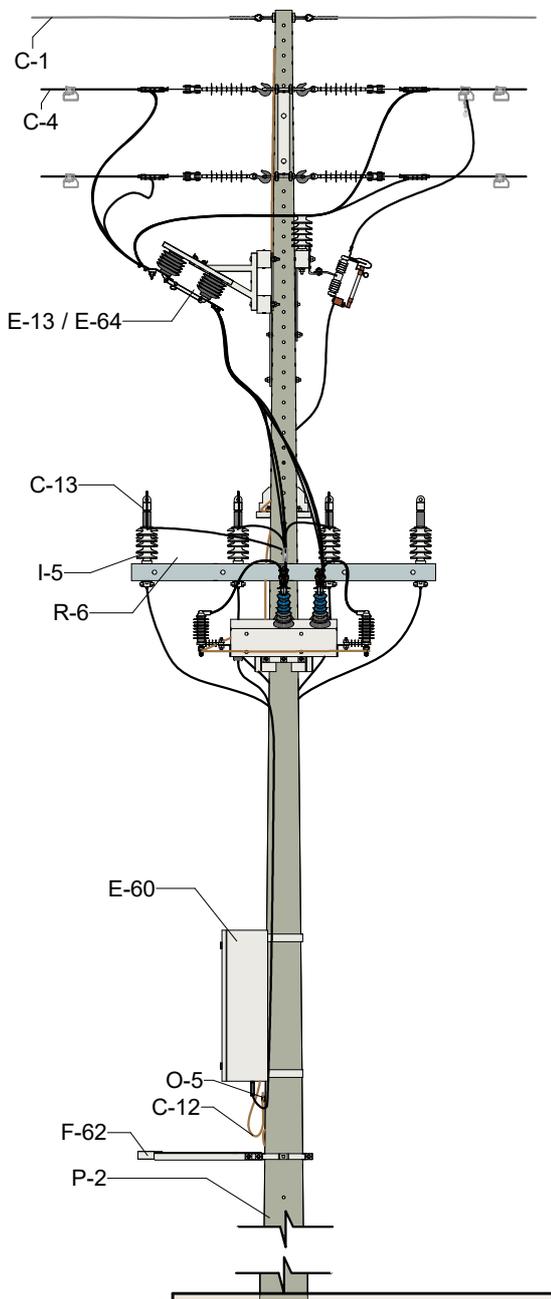
DETALHE MONTAGEM

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE BY PASS

DET MONTAGEM - REDE COMPACTA - POSTE DT - CRUZ TRAD BECO

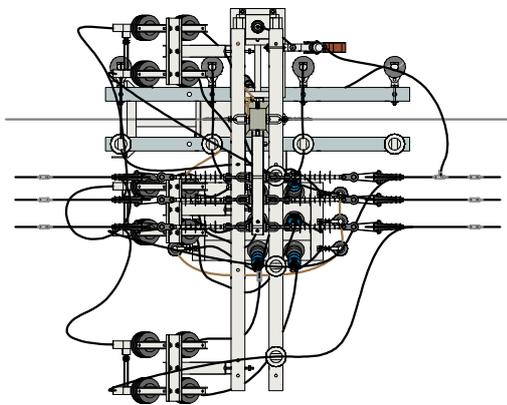


Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.02	Folha 15/18



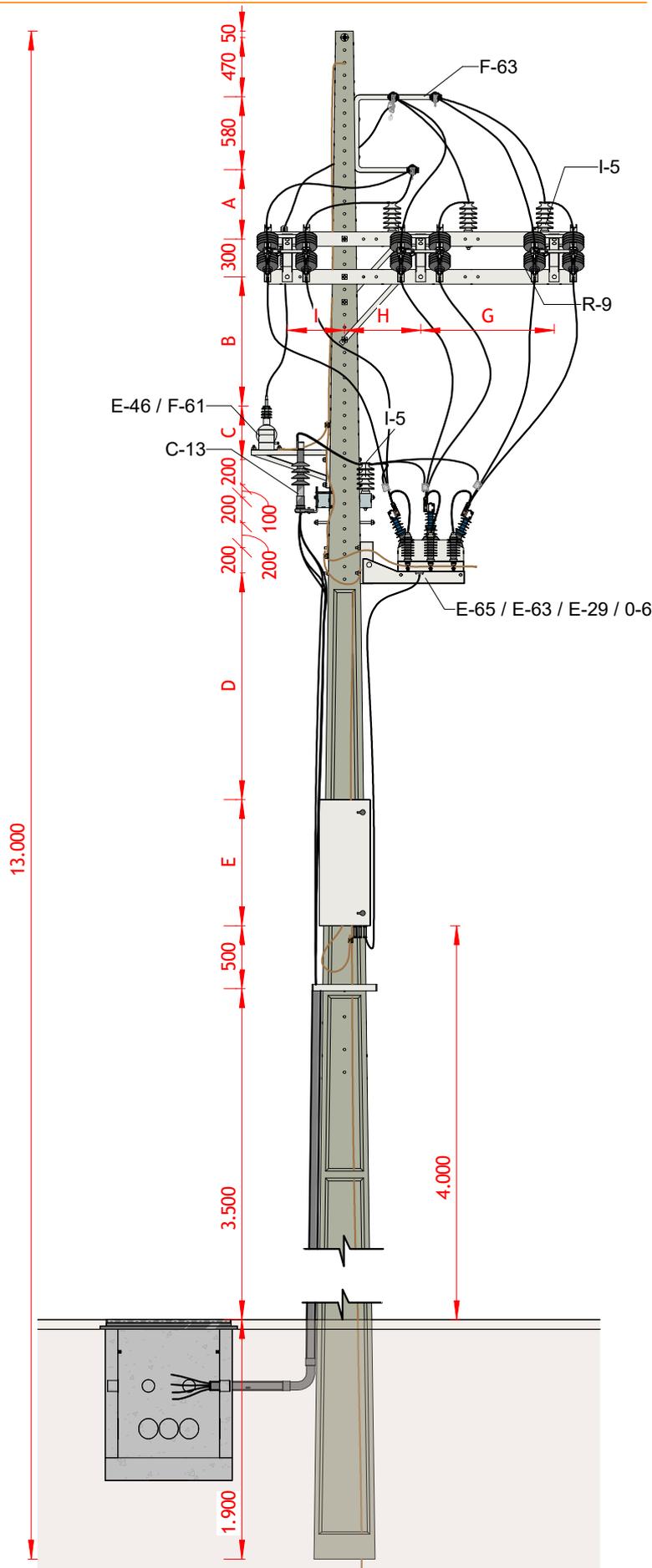
VISTA FRONTAL

1 : 50



VISTA SUPERIOR

1 : 50



VISTA LATERAL

1 : 50

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE BY PASS

SUBTERR - REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZ CONC @%t\$\$`5Hv`%`?J



Editado Por
LOUBACK ARQ.

08/05/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

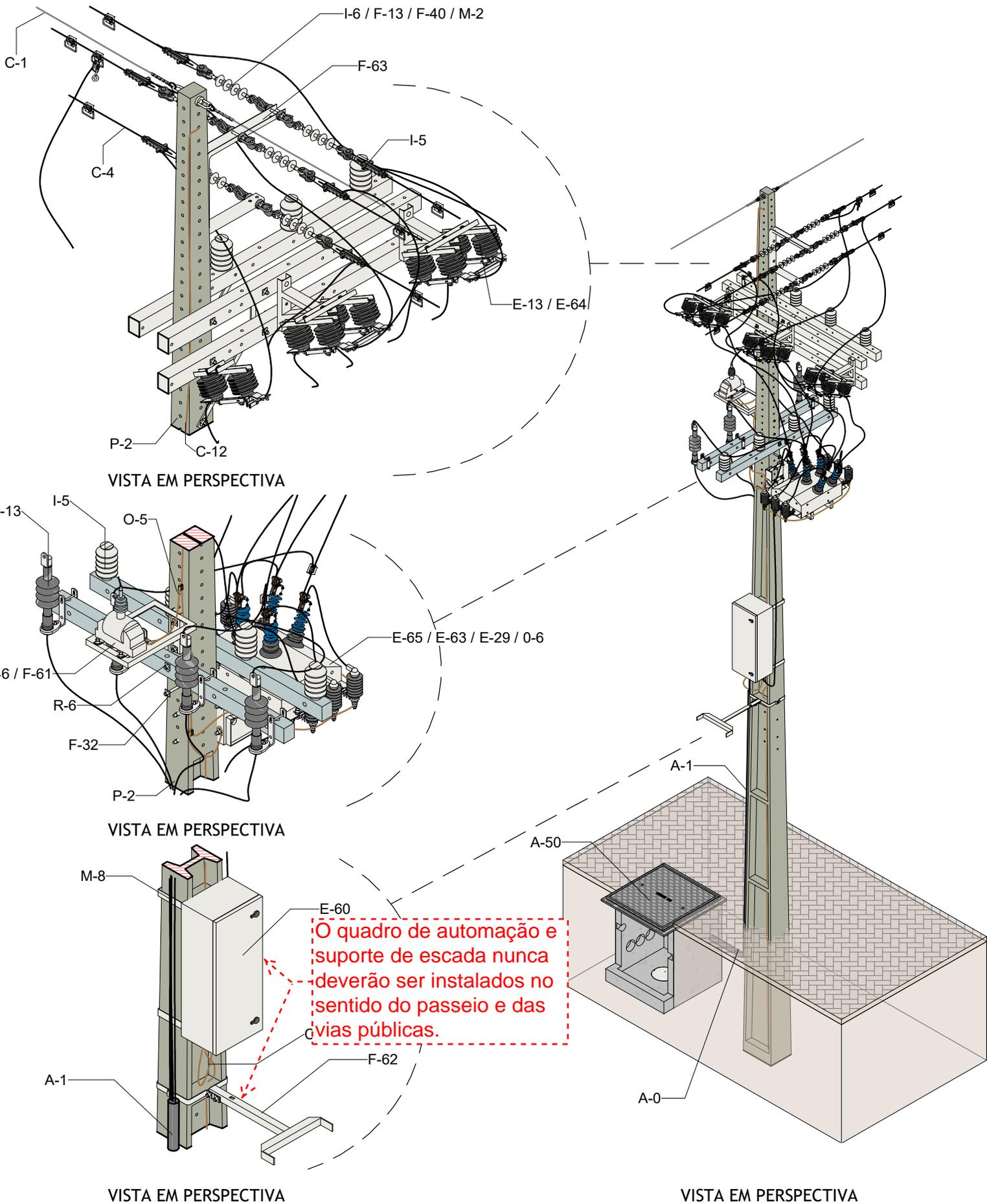
Documento
NDU 023

Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.02

Folha
16/18



VISTA EM PERSPECTIVA

VISTA EM PERSPECTIVA

VISTA EM PERSPECTIVA

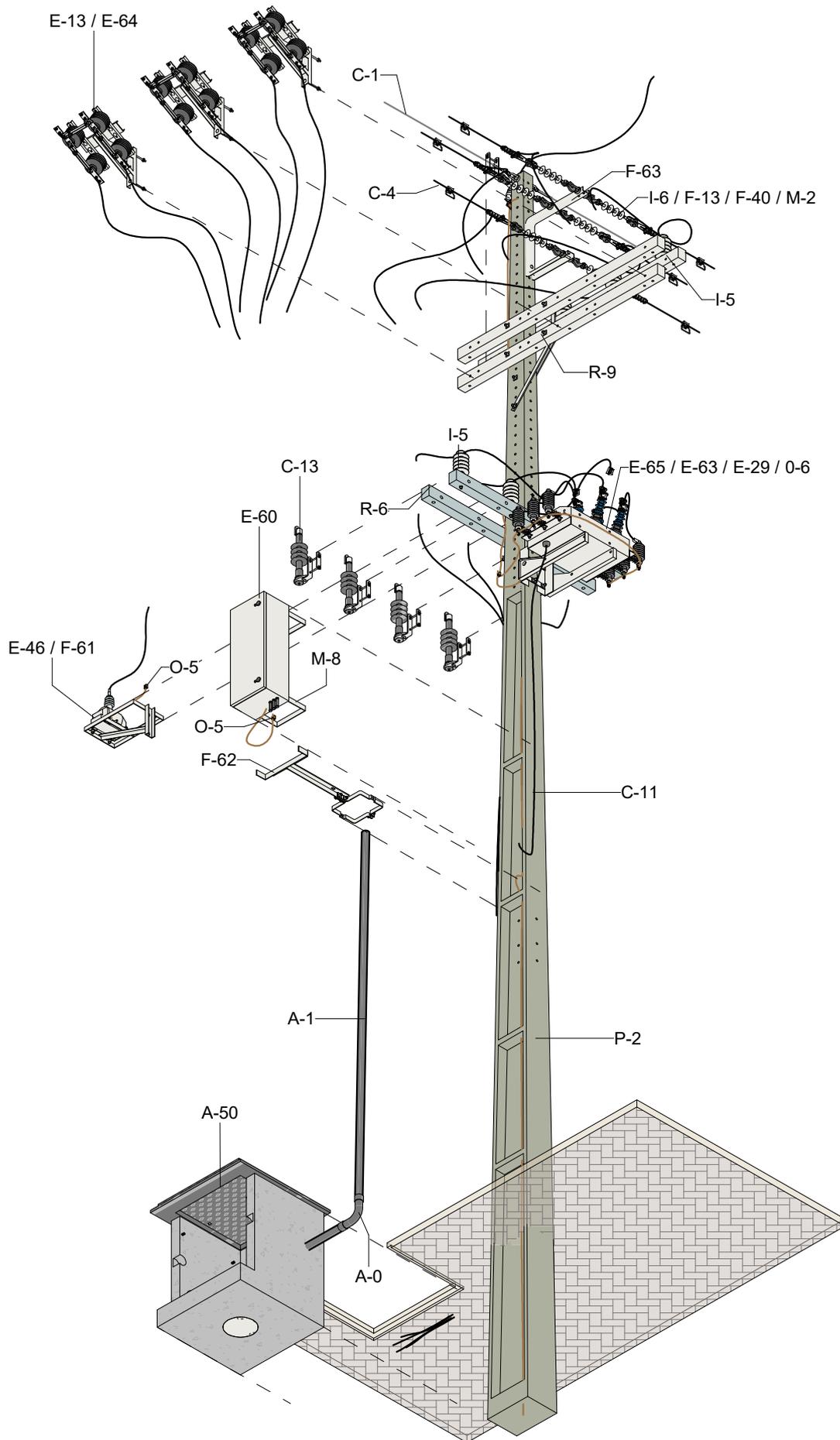
VISTA EM PERSPECTIVA

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE BY PASS

PERSPECTIVAS - SUBTERR - REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZ CONC @%+\$\$



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R5	Desenho Nº NDU 023.02	Folha 17/18



DETALHE MONTAGEM

RELIGADOR TRIFASICO - PADRÃO CHAVE BY PASS

DET MONTAGEM - SUBTERR -REDE CONVENCIONAL - POSTE DT - CRUZ CONC @%+\$\$



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/05/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.02	Folha 18/18

Lista de Materiais do Religador Trifásica - Chaves By - Pass Rede Compacta.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90389	-	30	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	130.1
Tabela I	E-9	01	Chave Fusível de Distribuição.	122.1
Tabela II	E-11	03	Chave Seccionadora BY PASS.	121.2
Tabela D	R1/R4	02	Cruzeta de Concreto Meio Beco 2.400 mm.	115.3
Tabela III	I-6	06	Isolador Suspensão tipo Bastão.	120.1
90440	-	06	Manilha Sapatilha para Alça Performada.	130.1
Tabela IV	E-29	06	Para-Raios de Distribuição.	128.1
Tabela A	P1/P2	01	Poste de Concreto Duplo T/Seção Circular.	114.1
Tabela XI	F-63	01	Braço Tipo C de Distribuição.	130.1
Tabela VIII	F-40	06	Grampo de Ancoragem Dielétrico.	186.1
90446	-	06	Porca Olhal.	130.1
Tabela VI	E-65	01	Religador Trifásico de Distribuição.	107.2
Tabela V	E-46	01	Transformador de Potencial (TP).	100.3
-	E-60	01	Sistema de Comunicação de Dados (antena, cabos etc.)	-
-	E-60	01	Modulo de Controle para Religador de Linha.	-
690403	F-61	01	Suporte para Transformador de Potencial (TP).	198.2
Tabela E	F-62	01	Conjunto-suporte de escada p/equipamentos especiais.	198.5
Tabela B	F-32	Variável	Parafuso Rosca Total M16xTamanho.	130.1
Tabela VII	-	01	Elo Fusível de Distribuição.	127
Tabela X	-	01	Sistema de Aterramento.	NDU-034
90833	F-13	03	Suporte de Chave para Chave BY-PASS.	198.2

Tabela I. Chave Fusível de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90547	E-9	01	Chave Fusível de Distribuição 15 KV.	122.1
90561			Chave Fusível de Distribuição 24,2 KV.	
90548			Chave Fusível de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela II. Chave seccionadora tipo By-Pass.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
91031	E-11	03	Chave seccionadora By Pass de 15 KV. Ab. Direita.	121.2
91034			Chave seccionadora By Pass de 24,2/36,2 KV. Ab. Direita	
90546			Chave seccionadora By Pass de 15 KV. Ab. Esquerda.	
91032			Chave seccionadora By Pass de 24,2/36,2 KV. Ab. Esquerda.	

Tabela III. Isolador Suspensão de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90277	I-6	06	Isolador Suspensão tipo Bastão 15 KV.	120.1
90278			Isolador Suspensão tipo Bastão 24,2 KV.	
90279			Isolador Suspensão tipo Bastão 36,2 KV.	

Tabela IV. Para-Raios de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90209	E-29	06	Para-Raios de Distribuição 11,4 KV.	128.1
90210			Para-Raios de Distribuição 13,8 KV.	
90211			Para-Raios de Distribuição 24,2 KV.	
90212			Para-Raios de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela V. Transformador de Potencial de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
692268	E-46	01	Transformador de Potencial de Distribuição 11,4 KV.	100.3
692265			Transformador de Potencial de Distribuição 15 KV.	
692266			Transformador de Potencial de Distribuição 24,2 KV.	
692267			Transformador de Potencial de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela VI. Religador de Linha de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
690001	E-65	01	Religador de Linha de Distribuição 15 KV.	107.2
690003			Religador de Linha de Distribuição 24,2 KV.	
690004			Religador de Linha de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela VII. Pino para Isolador de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90249	-	03	Pino para Isolador 15 KV.	130.1
90250			Pino para Isolador 24,2 KV.	

Tabela VIII. Elos Fusíveis de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90497	-	01	0,5 H	127
90498			1,0 H	
90499			2,0 H	

Tabela IX. Grampo de Ancoragem Dielétrico.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90449	F-40	06	Grampo de Ancoragem 50 mm ² de 15 KV.	186.1
90450			Grampo de Ancoragem 120 mm ² de 15 KV.	
90451			Grampo de Ancoragem 185 mm ² de 15 KV.	
90452			Grampo de Ancoragem 50 mm ² de 24,2 KV.	
90453			Grampo de Ancoragem 120 mm ² de 24,2 KV.	
904534			Grampo de Ancoragem 185 mm ² de 24,2 KV.	
90452			Grampo de Ancoragem 70 mm ² de 36,2 KV.	
90453			Grampo de Ancoragem 120 mm ² de 36,2 KV.	
904534			Grampo de Ancoragem 185 mm ² de 36,2 KV.	

Tabela X. Materiais do Sistema de Aterramento.

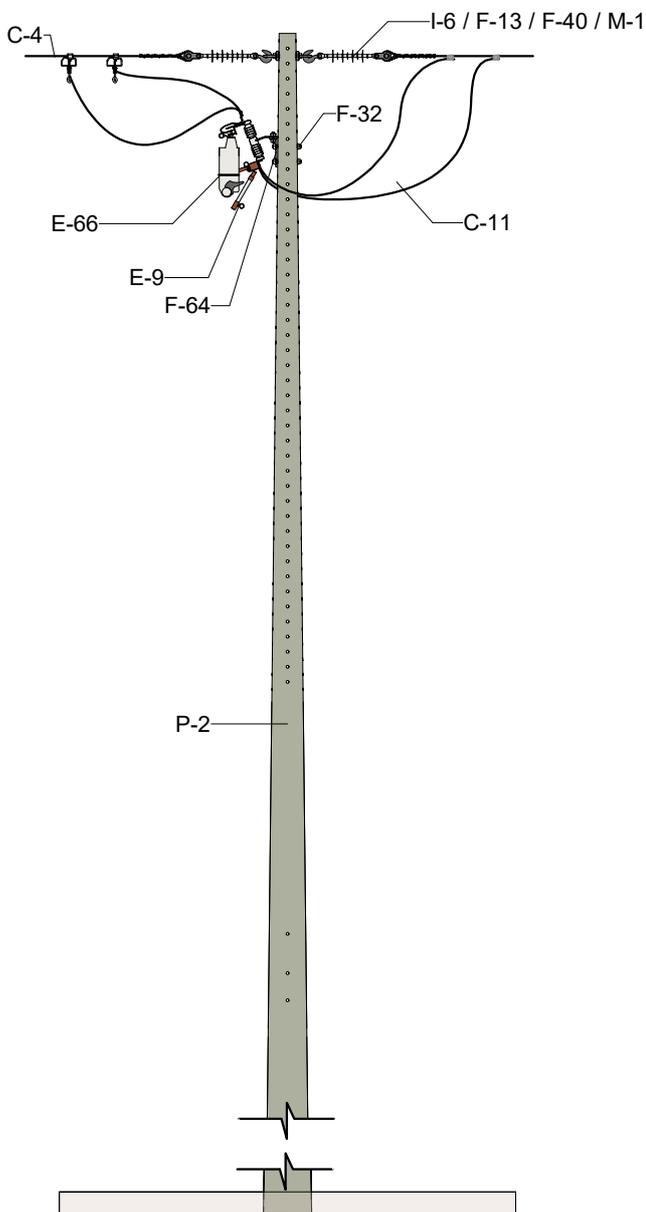
Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

Tabela XI. Braço Tipo C de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90280	F-63	01	Braço Tipo C 15 KV.	130.1
90281			Braço Tipo C 24,2/36,2 KV.	

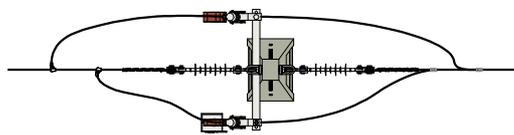


Padrões de Religadores Monofásicos



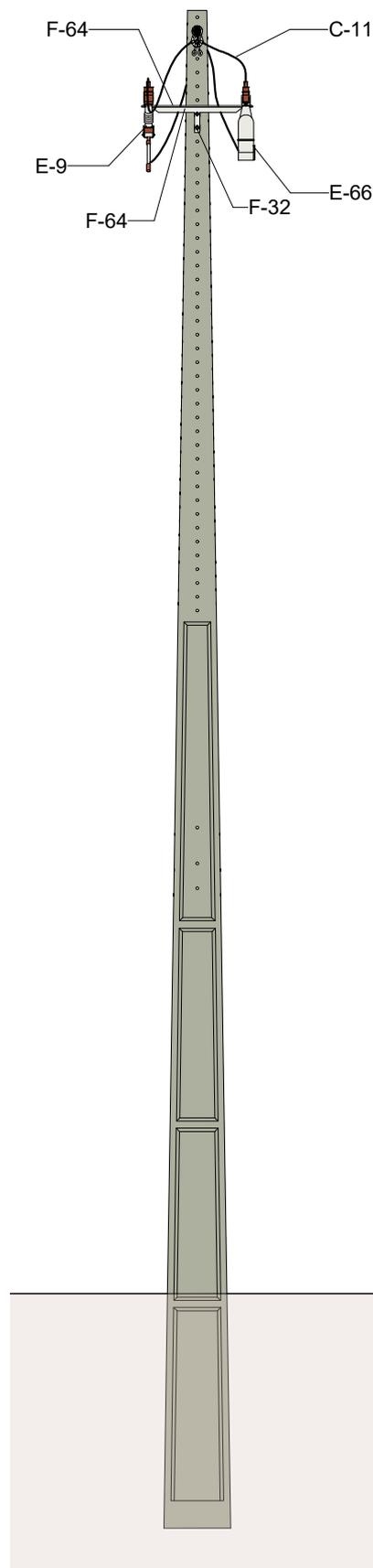
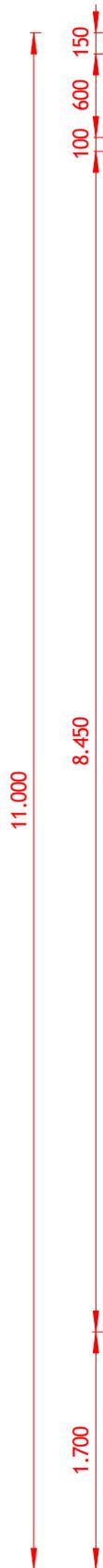
VISTA FRONTAL

1 : 50



VISTA SUPERIOR

1 : 50



VISTA LATERAL

1 : 50

OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

RELIGADOR MONOFÁSICO COM CHAVE FUSIVEL

POSTE DT 11M



Editado Por
LOUBACK ARQ.

09/29/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

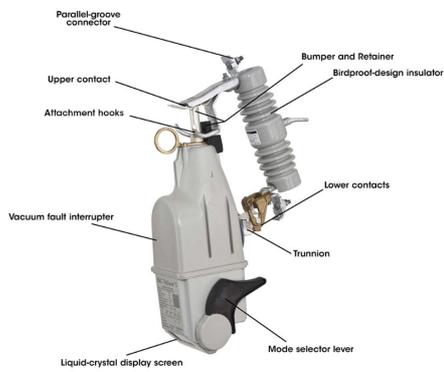
Pág. Doc.

Revisão
R6

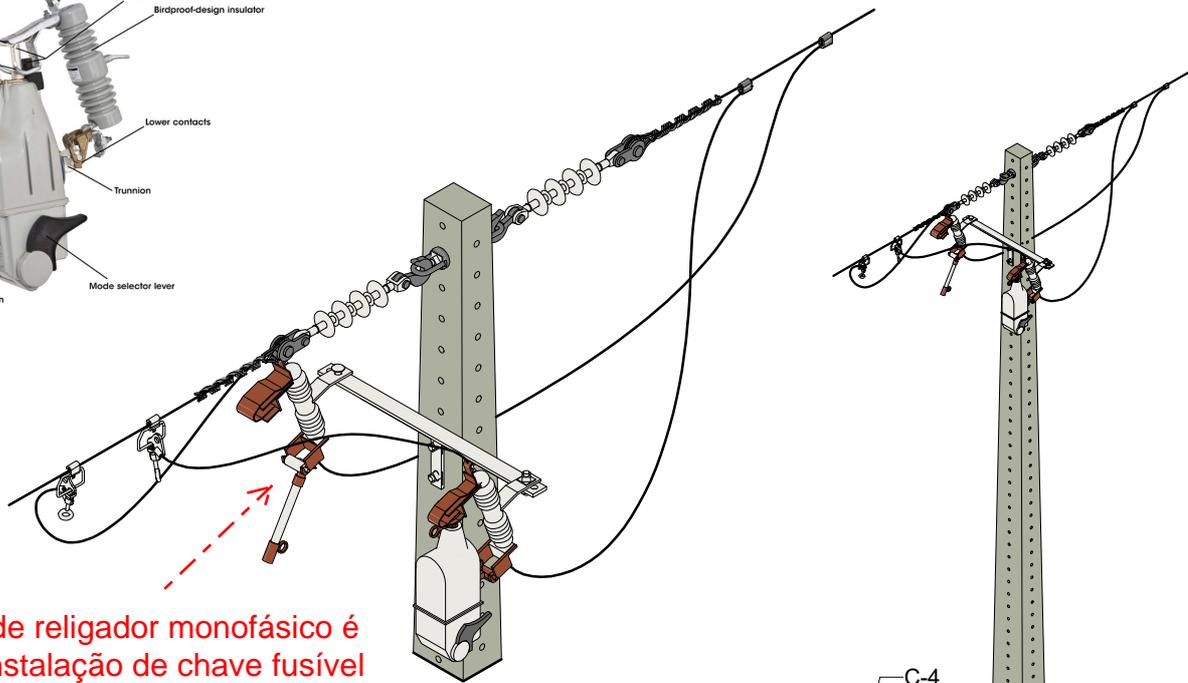
Desenho Nº
NDU 023.03

Folha
01/06

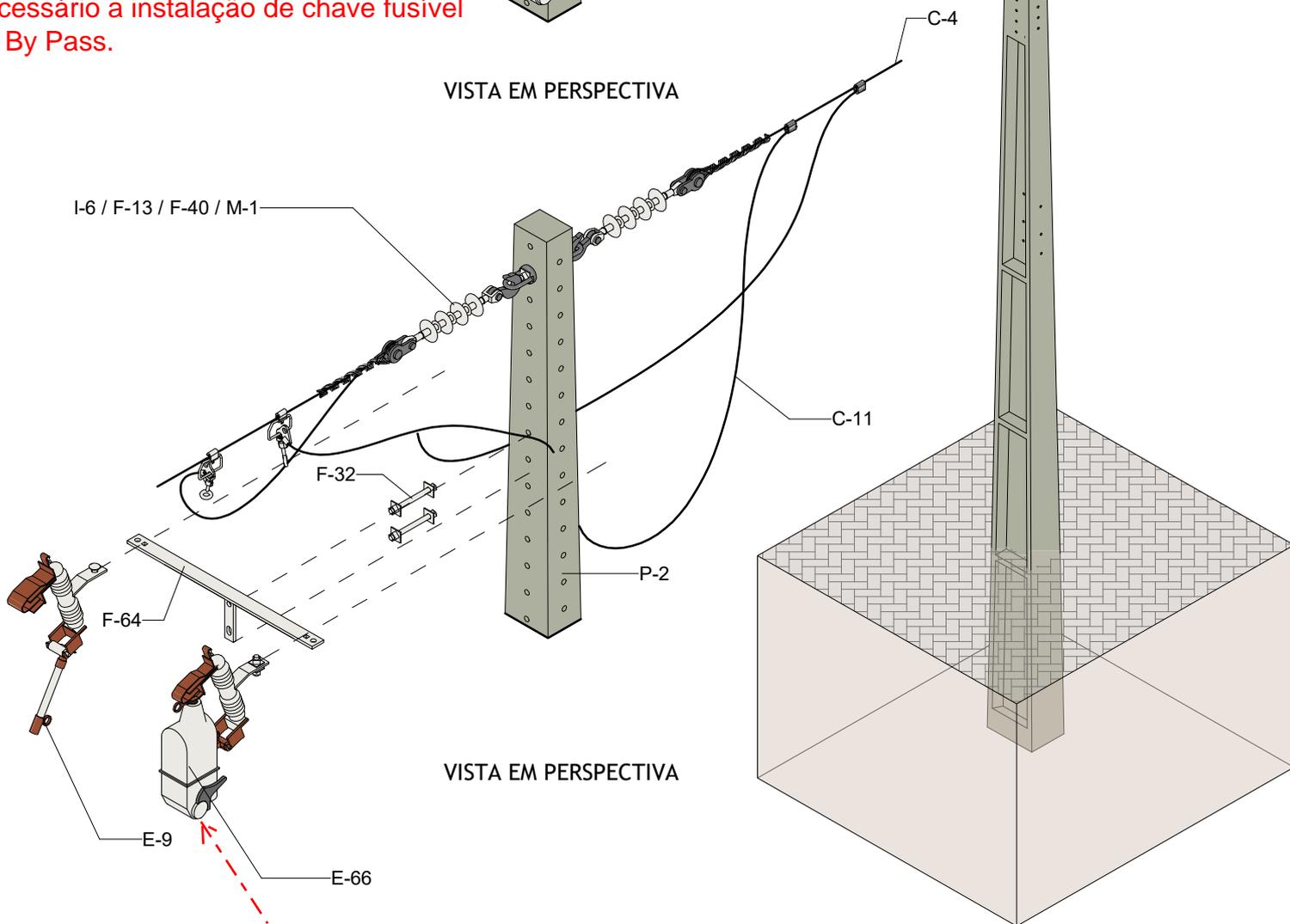
FORMATO A4



Neste padrão de religador monofásico é necessário a instalação de chave fusível de By Pass.



VISTA EM PERSPECTIVA



VISTA EM PERSPECTIVA

VISTA EM PERSPECTIVA

Religador monofásico representado neste padrão deverá ser instalado em base C recomendada pelo fabricante.

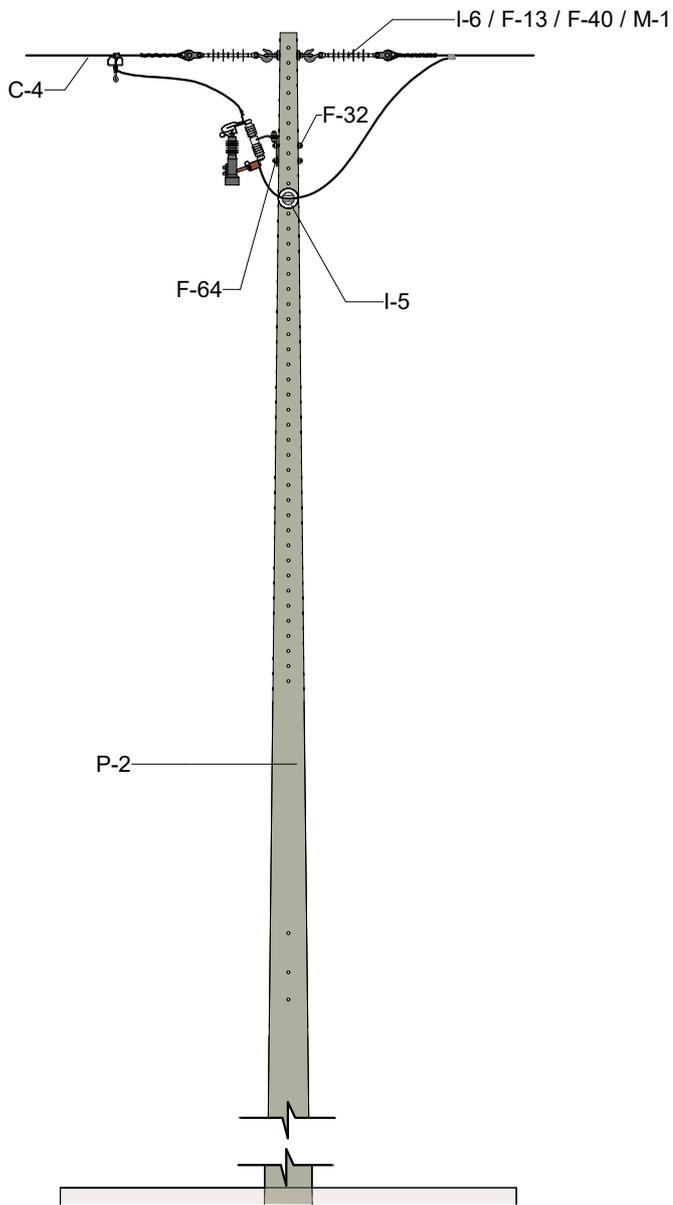
OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

RELIGADOR MONOFÁSICO COM CHAVE FUSIVEL

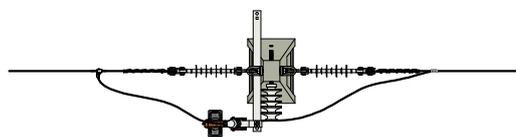
PERSPECTIVAS - POSTE DT 11M



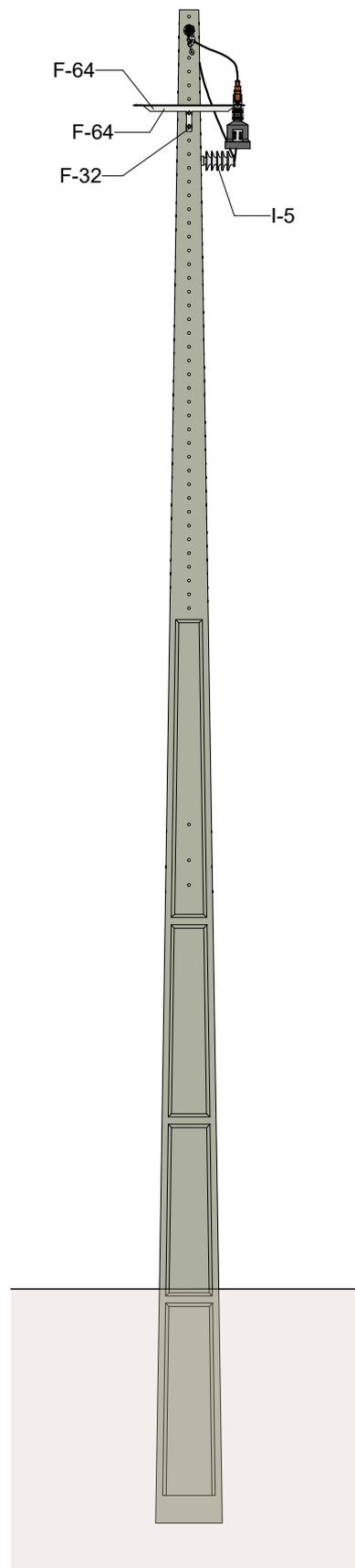
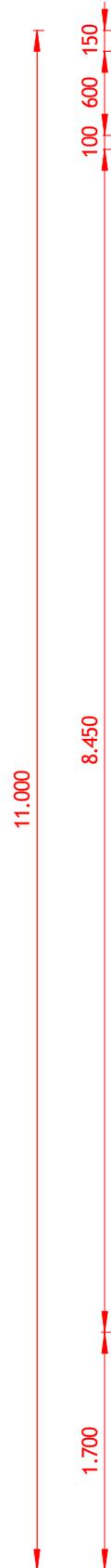
Editado Por LOUBACK ARQ.	09/29/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.03	Folha 02/06



VISTA FRONTAL
1 : 50



VISTA SUPERIOR
1 : 50



VISTA LATERAL
1 : 50

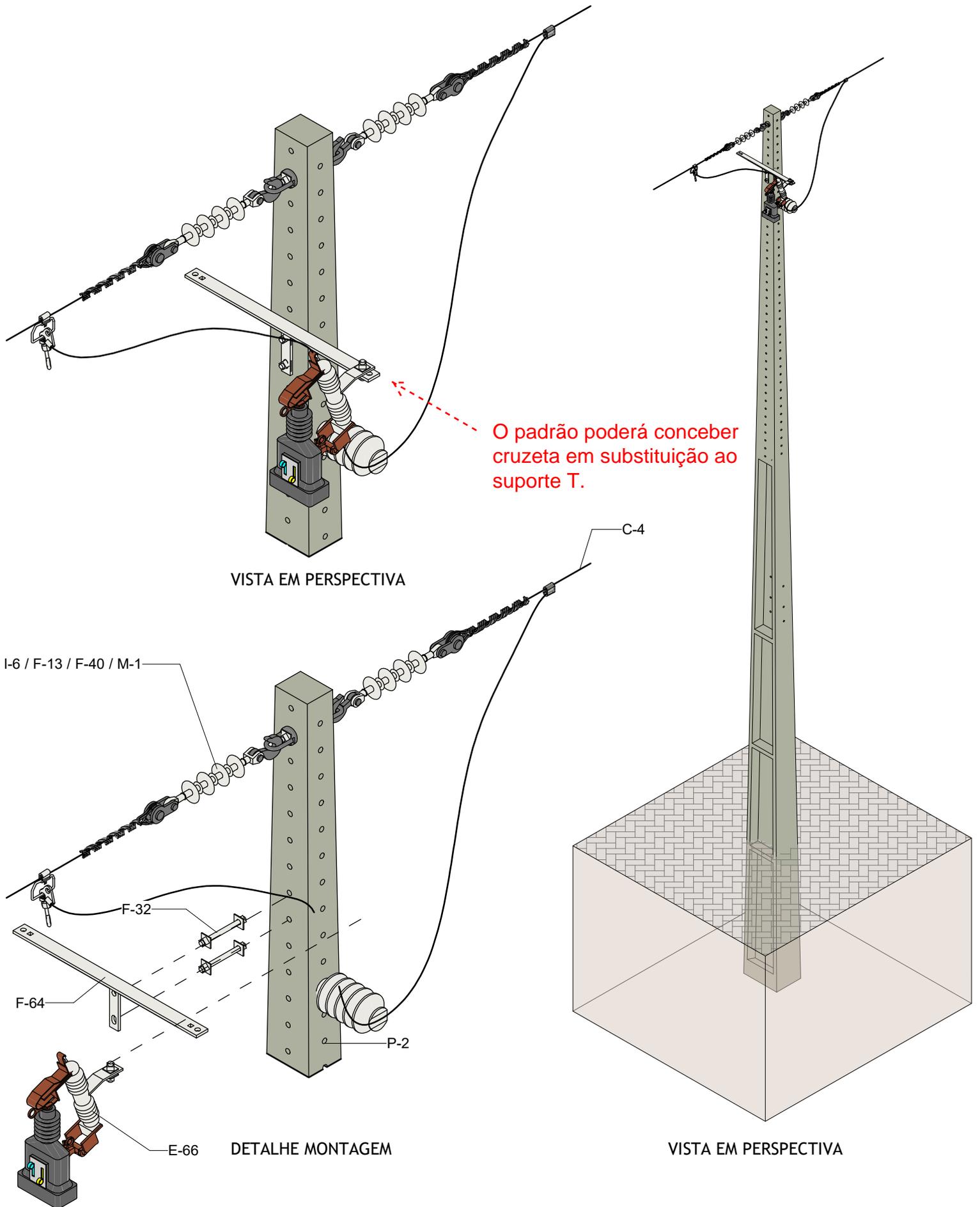
OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

RELIGADOR MONOFÁSICO SEM CHAVE FUSIVEL

POSTE DT 11M



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/08/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.03	Folha 03/06



O padrão poderá conceber cruzeta em substituição ao suporte T.

VISTA EM PERSPECTIVA

DETALHE MONTAGEM

VISTA EM PERSPECTIVA

OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

RELIGADOR MONOFÁSICO SEM CHAVE FUSIVEL

PERSPECTIVAS - POSTE DT 11M



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/08/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.03	Folha 04/06

Lista de Materiais de Religador Monofásico.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
Tabela A	P-1/P-2	01	Poste de Concreto Duplo T/Seção Circular.	114.1
90389	-	04	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	130.1
90448	-	02	Gancho Olhal.	130.1
Tabela IV	-	02	Grampo de Linha Viva.	139.1
Tabela III	I-6	02	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem.	120.1
90654	F-64	01	Suporte Tipo T.	130.1
Tabela VI	-	02	Alça Pré-Formada de Distribuição.	116.1
90440	-	02	Manilha Sapatilha para Alça Performada.	130.1
Tabela I	E-73	01	Religador Monofásico.	165.1
Tabela II	E-9	01	Chave Fusível de distribuição.	122.1
Tabela V	-	04	Alças Estribos par Conector GLV.	139.1
90458	O-7	04	Cobertura Proteção GLV.	208
Tabela B	F-32	03	Parafusos Rosca Total M16 x Tamanho.	130.1
Tabela VIII	-	01	Material de Aterramento.	NDU-034

Tabela de Fixação da Estrutura no Poste de Concreto.

Código SISUP	Código Desenho	Poste	Fixação da Estrutura no Poste de Concreto.								
			Comprimento (m)			12					
			Resistência Nominal (daN)			300	600	1000	300	600	1000
			Descrição dos Materiais			Quantidade					
90375	G2	Parafuso Rosca Total 200 mm.	01	01		01	01				
90376	G3	Parafuso Rosca Total 250 mm.	02	02	03	02	02	03			

Tabela I. Religador Monofásico - Arranjo Monofásico.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
690933	E-73	01	Religadores Monofásico de Linha 15 KV.	165.1
691703			Religadores Monofásico de Linha 24,2 KV.	
691705			Religadores Monofásico de Linha 36,2 KV.	

Tabela II. Chave Fusível de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90547	E-9	01	Chave Fusível de Distribuição 15 KV.	122.1
90561			Chave Fusível de Distribuição 24,2 KV.	
90548			Chave Fusível de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela III. Isoladores de Ancoragem Tipo Bastão de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90277	I-6	02	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 15 KV.	120.1
90278			Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 24,2 KV.	
91303			Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 36,2 KV.	

Tabela IV. Alça Estribos para Conector.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90658	-	04	Alça estribo para conector grampo de linha viva 150 A.	139.1
90659			Alça estribo para conector grampo de linha viva 400 A.	

Tabela V. Conectores para Alça Estribos.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90345	-	04	Conectores derivação de cunha com alça-estribo 35 mm.	153.3
91550			Conectores derivação de cunha com alça-estribo 50 mm.	
90346			Conectores derivação de cunha com alça-estribo 70 mm.	
90347			Conectores derivação de cunha com alça-estribo 120 mm.	

Tabela VI. Alças Pré-Formada de Distribuição.

Código SISUP	Condutor de referência	Intervalo para aplicação			Código de cor
	CA/CAL	CAA	Mín.	Máx.	"A"
	(AWG/MCM)		(mm)		
90706	4	4	5,70	6,45	Laranja
90707	2	2	7,30	8,20	Vermelho
90708	1/0	1/0	9,15	10,25	Amarelo
90714	-	-	11,60	12,80	Verde
90710	3/0	3/0	11,60	13,00	Laranja
90711	4/0	4/0	13,10	14,65	Vermelho
90712	336,4	336,4	16,20	18,15	Verde
90717	-	-	17,60	19,40	Vermelho

NOTAS:

1. Padrão de religador monofásico apresentado nesta seção deverá ser orçado uma base C para fixação do mesmo.

Tabela VI. Alças Pré-Formada de Distribuição.

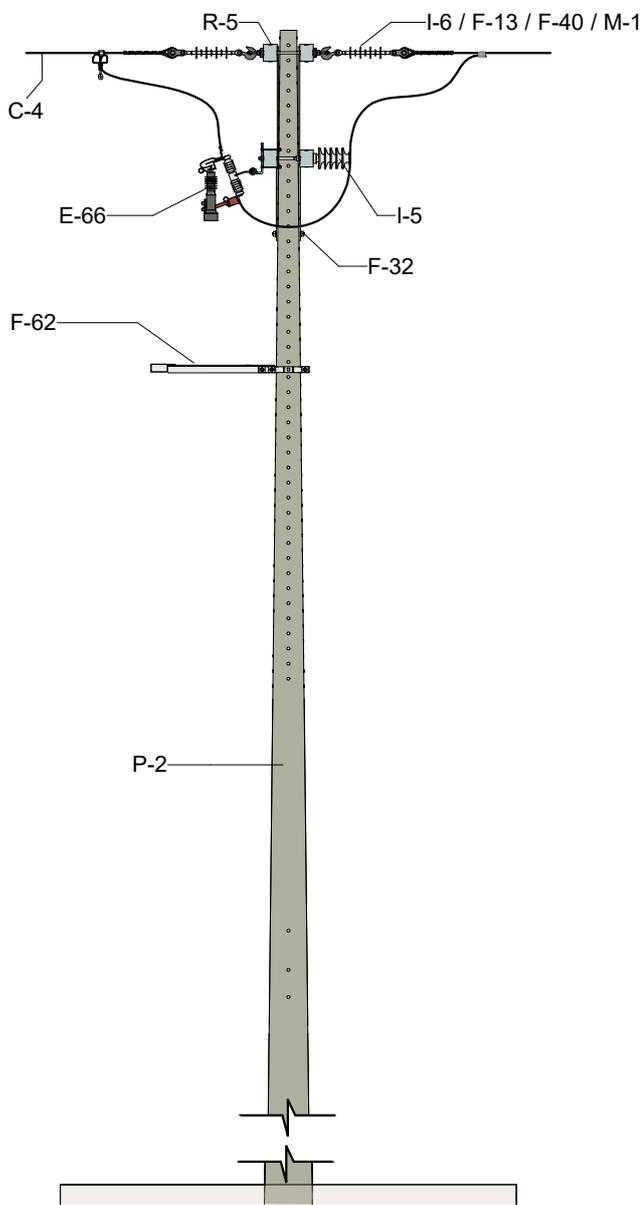
Código SISUP	Condutor de referência	Intervalo para aplicação			Código de cor
	CA/CAL	CAA	Mín.	Máx.	"A"
	(AWG/MCM)		(mm)		
90706	4	4	5,70	6,45	Laranja
90707	2	2	7,30	8,20	Vermelho
90708	1/0	1/0	9,15	10,25	Amarelo
90714	-	-	11,60	12,80	Verde
90710	3/0	3/0	11,60	13,00	Laranja
90711	4/0	4/0	13,10	14,65	Vermelho
90712	336,4	336,4	16,20	18,15	Verde
90717	-	-	17,60	19,40	Vermelho

Tabela VIII. Materiais do Sistema de Aterramento.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

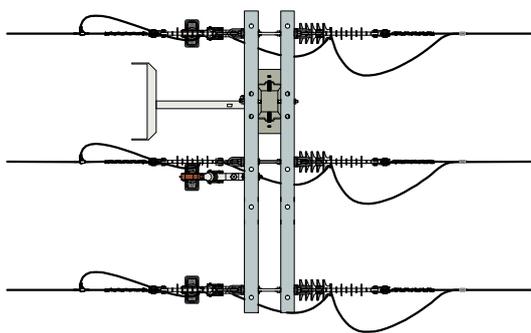
NOTAS:

1. Deve ser utilizada a base fusível recomendada pelo fabricante do religador monofásico.
2. Dever ser utilizados conectores cunha com estribo e conectores grampo de linha viva na interligação do jumper do religador monofásico com a rede de distribuição, nos lados de entrada e saída da base fusível.
3. As chaves fusíveis de distribuição deverão instaladas sem porta elos fusíveis por questões de acionamento indevido quando da operação desse no período de funcionamento do religador monofásico na rede de distribuição. Desse modo quando da manutenibilidade do religador monofásico as equipes de campo deverão levar o porta fusível dispositivo esse necessário a manobra do religador monofásico.
4. É recomendado para as estruturas composta por religadores monofásico a instalação de conjunto-suporte de escada para equipamentos especiais, conforme a ETU 198.5 (Conjunto-suporte de escada para equipamentos especiais). As estruturas destinadas a instalação dos religadores monofásicos deverão comprimento e esforços mecânicos mínimos respectivamente de 11 metros e 300 daN.
5. A lista de materiais apresenta apenas a configuração básica, não contemplando várias ferragens e materiais, as quais devem ser acrescidas conforme projeto e a rede de distribuição da concessionária local.



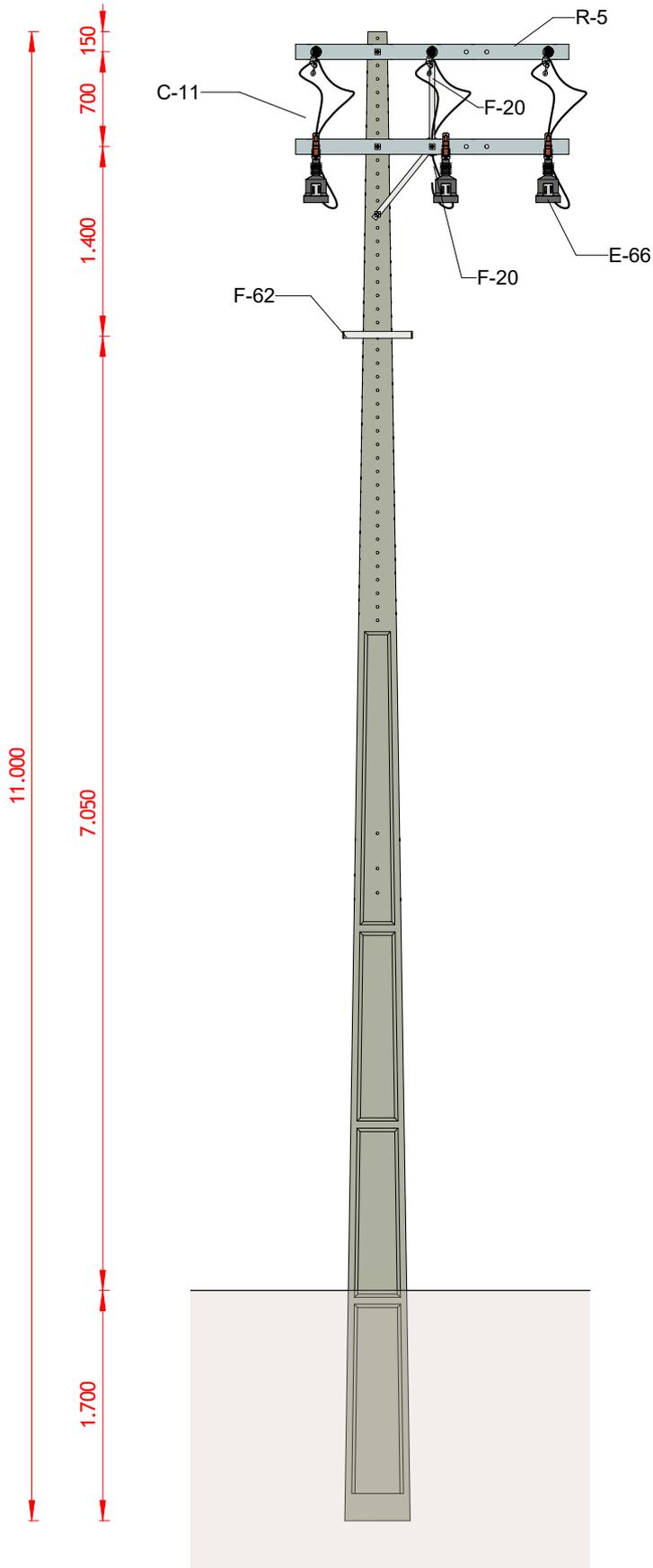
VISTA FRONTAL

1 : 50



VISTA SUPERIOR

1 : 50



VISTA LATERAL

1 : 50

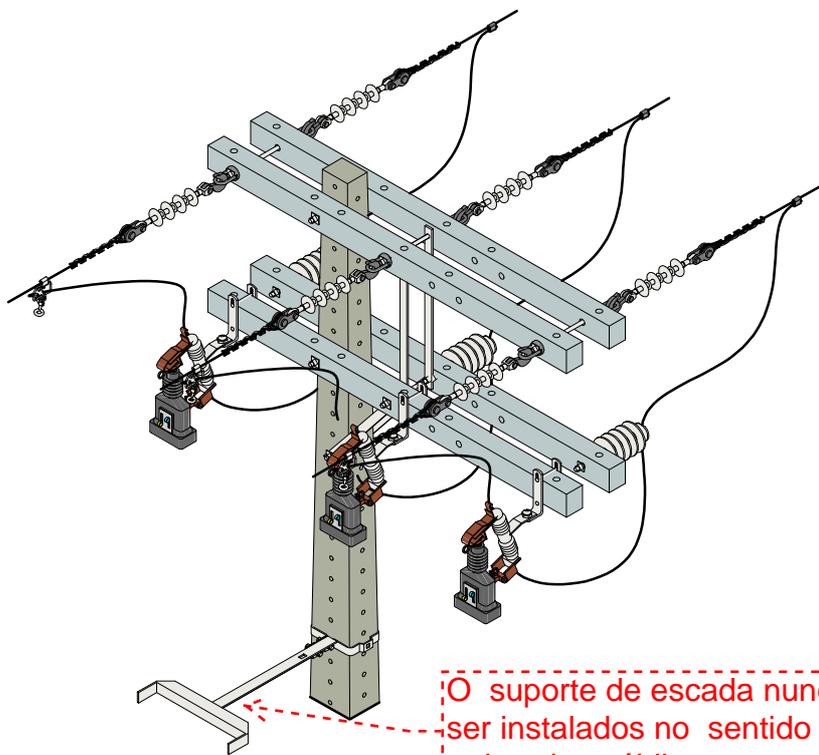
OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

CONJUNTO RELIGADORES MONOFÁSICOS EM ARRANJO TRIFÁSICO

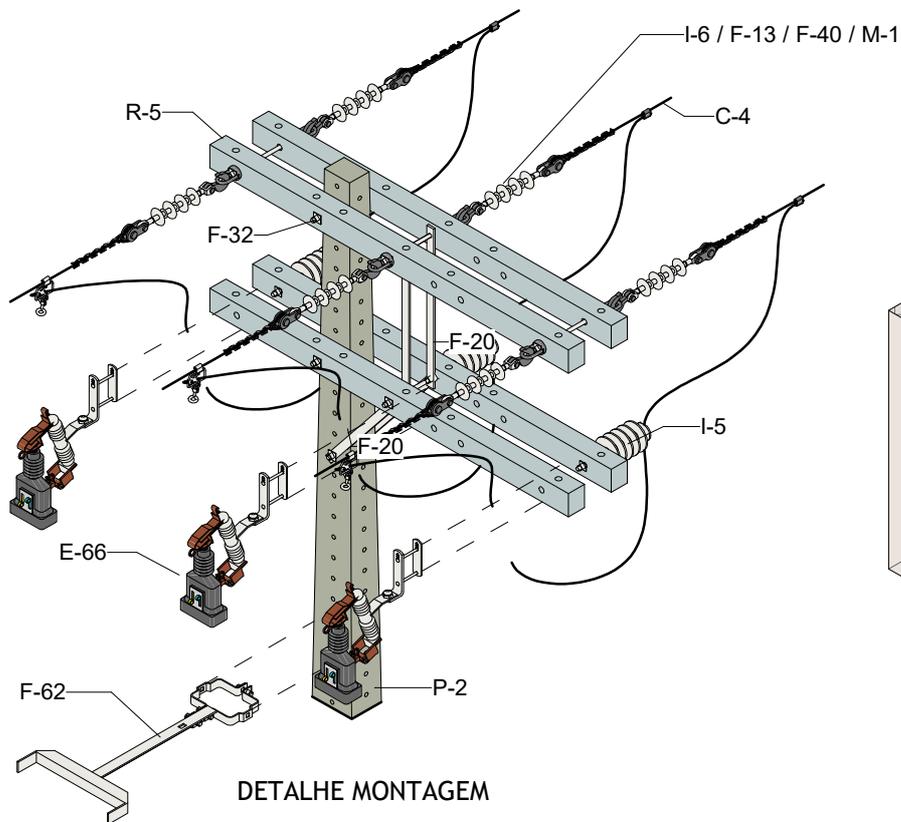
POSTE DT 11M



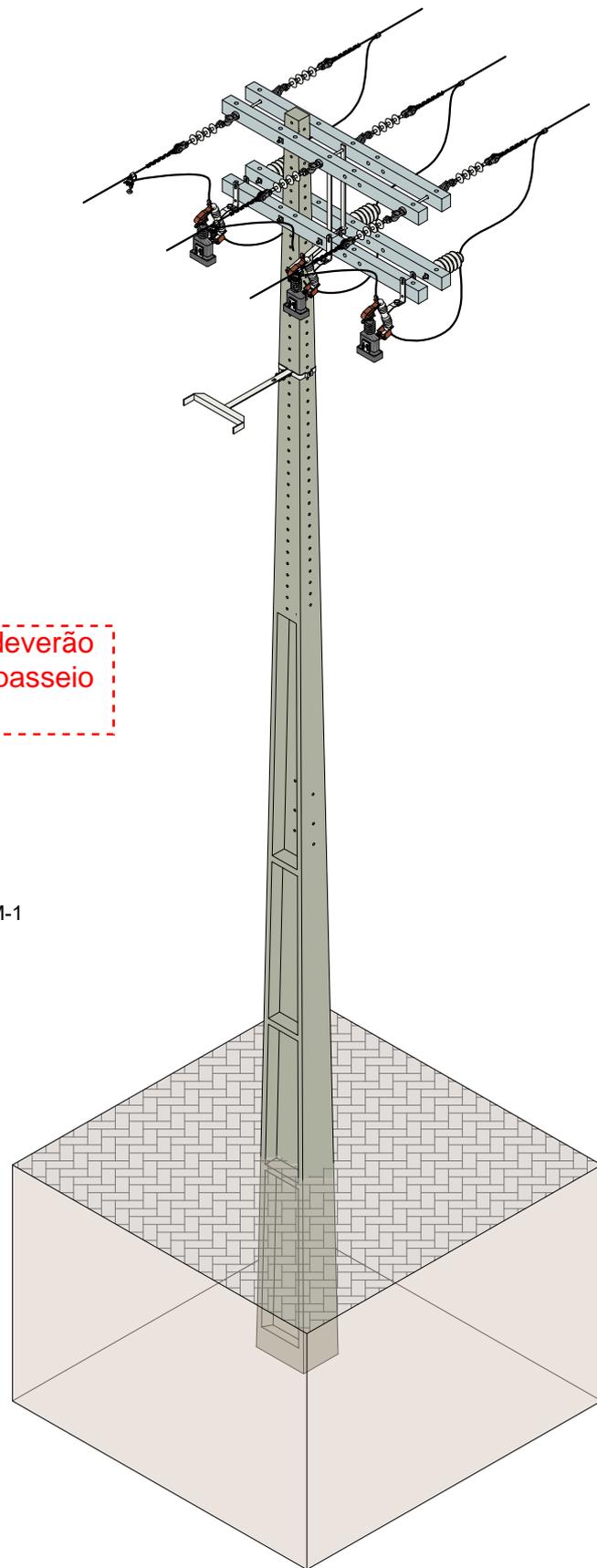
Editado Por LOUBACK ARQ.	08/08/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.03	Folha 05/06



VISTA EM PERSPECTIVA



DETALHE MONTAGEM



VISTA EM PERSPECTIVA

OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

CONJUNTO RELIGADORES MONOFÁSICOS EM ARRANJO TRIFÁSICO

PERSPECTIVAS - POSTE DT 11M



Editado Por
LOUBACK ARQ.

08/08/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
NÃO INDICADA

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.03

Folha
06/06

FORMATO A4

Lista de Materiais de Religador Monofásico - Arranjo Trifásico.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
Tabela A	P-1/P-2	01	Poste de Concreto Duplo T/Seção Circular.	114.1
90389	-	12	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	130.1
90448	-	06	Gancho Olhal.	130.1
Tabela IV	-	06	Grampo de Linha Viva.	139.1
Tabela III	I-6	06	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem.	120.1
Tabela D	R-1/R-4	04	Cruzeta de Concreto Tipo Retangular	115.3
90448	F-20	04	Mão Francesa Plana.	130.1
Tabela VI	-	06	Alça Pré-Formada de Distribuição.	116.1
90440	-	06	Manilha Sapatilha para Alça Performada.	130.1
Tabela I	E-73	03	Religador Monofásico.	165.1
Tabela II	E-9	03	Chave Fusível de distribuição.	122.1
Tabela V	-	06	Alças Estribos par Conector GLV.	139.1
90458	O-7	06	Cobertura Proteção GLV.	208
Tabela B	F-32	12	Parafusos Rosca Total M16 x Tamanho.	130.1
Tabela VIII	-	01	Material de Aterramento.	NDU-034

Tabela I. Religadores Monofásicos.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
690933	E-73	03	Religadores Monofásico de Linha 15 KV.	165.1
691703			Religadores Monofásico de Linha 24,2 KV.	
691705			Religadores Monofásico de Linha 36,2 KV.	

Tabela II. Chave Fusível de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90547	E-9	03	Chave Fusível de Distribuição 15 KV.	122.1
90561			Chave Fusível de Distribuição 24,2 KV.	
90548			Chave Fusível de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela III. Isoladores de Ancoragem Tipo Bastão.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90277	I-6	06	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 15 KV.	120.1
90278			Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 24,2 KV.	
91303			Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 36,2 KV.	

Tabela IV. Alça Estribos para Conector.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90658	-	06	Alça estribo para conector grampo de linha viva 150 A.	139.1
90659			Alça estribo para conector grampo de linha viva 400 A.	

Tabela V. Conectores para Alça Estribos.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90345	-	06	Conectores derivação de cunha com alça-estribo 35 mm.	153.3
91550			Conectores derivação de cunha com alça-estribo 50 mm.	
90346			Conectores derivação de cunha com alça-estribo 70 mm.	
90347			Conectores derivação de cunha com alça-estribo 120 mm.	

Tabela VI. Alças Pré-Formada de Distribuição.

Código SISUP	Condutor de referência	Intervalo para aplicação			Código de cor
	CA/CAL	CAA	Mín.	Máx.	"A"
	(AWG/MCM)		(mm)		
90706	4	4	5,70	6,45	Laranja
90707	2	2	7,30	8,20	Vermelho
90708	1/0	1/0	9,15	10,25	Amarelo
90714	-	-	11,60	12,80	Verde
90710	3/0	3/0	11,60	13,00	Laranja
90711	4/0	4/0	13,10	14,65	Vermelho
90712	336,4	336,4	16,20	18,15	Verde
90717	-	-	17,60	19,40	Vermelho

Tabela VIII. Materiais do Sistema de Aterramento.

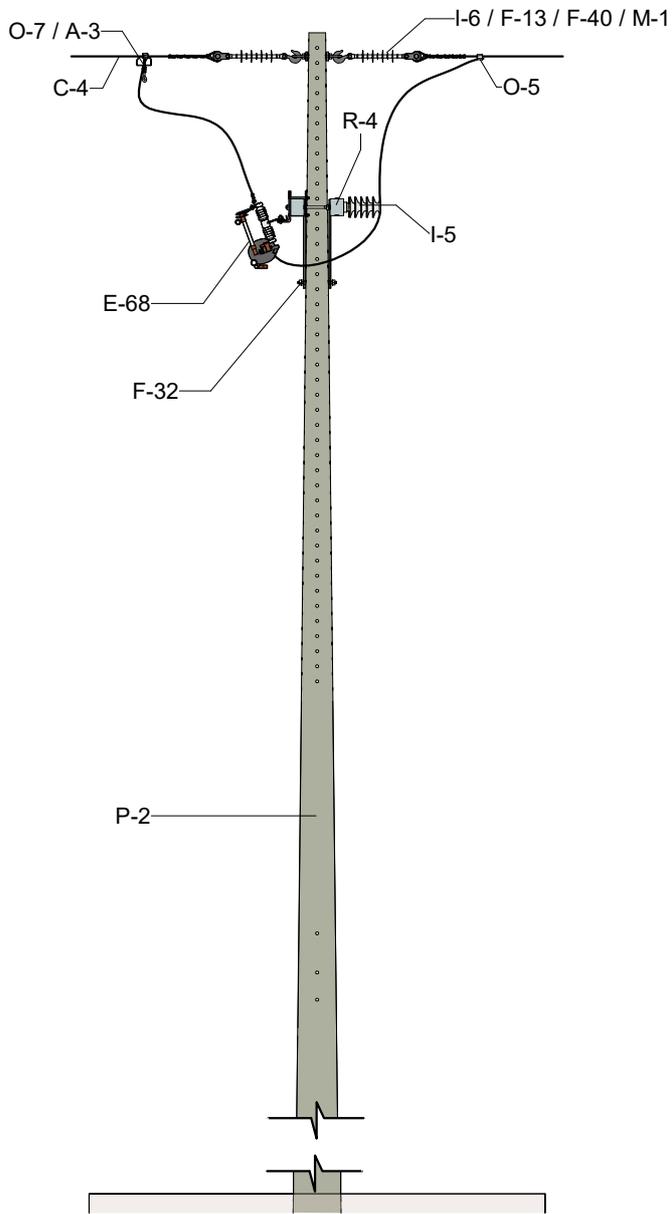
Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

NOTAS:

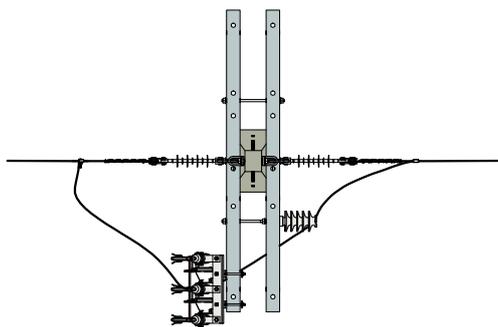
1. Dever ser utilizados conectores cunha com estribo e conectores grampo de linha viva na interligação do jumper do religador monofásico com a rede de distribuição, nos lados de entrada e saída da base fusível.
2. A instalação desse arranjo trifásico de religadores monofásicos deverá ser deliberado segundo análise de viabilidade técnica econômica da ASPO (Assessoria de Planejamento Orçamentário) das unidades locais do Grupo Energisa.
3. A lista de materiais apresenta apenas a configuração básica, não contemplando várias ferragens e materiais, as quais devem ser acrescidas conforme projeto e a rede de distribuição da concessionária local.



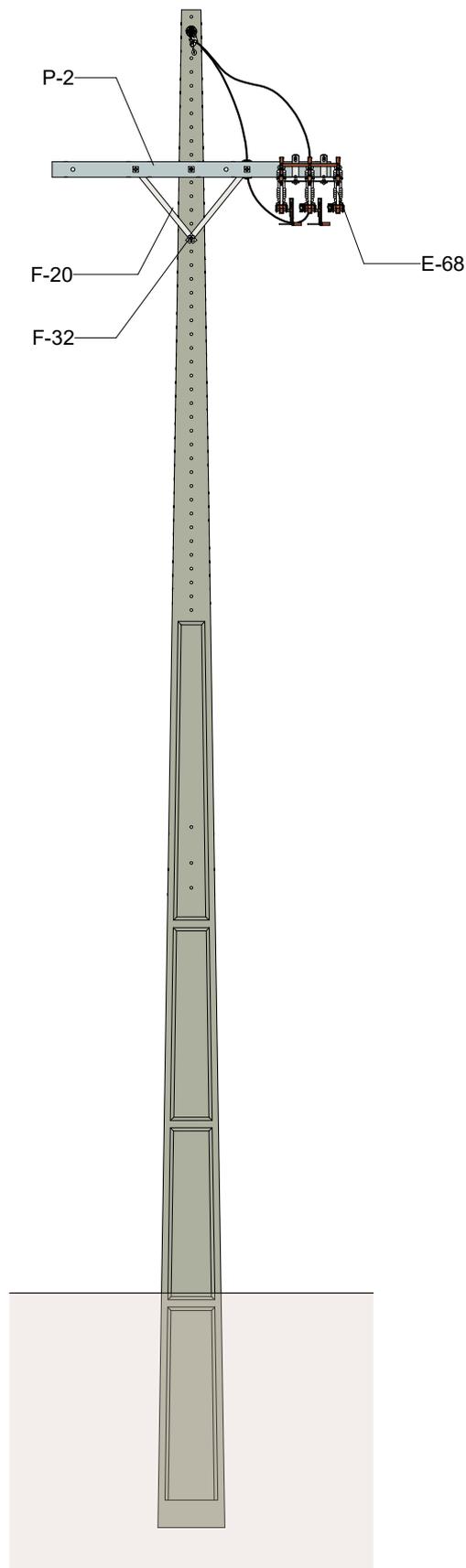
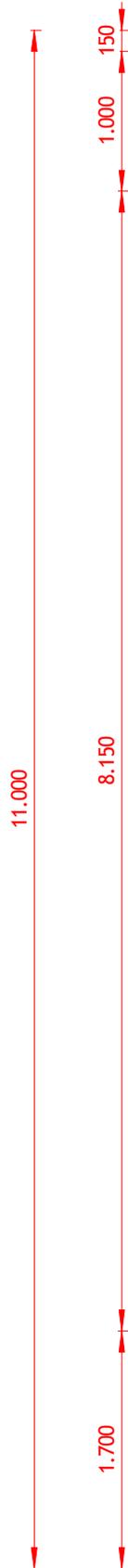
Padrões de Chaves Religadoras (Repetidoras).



VISTA FRONTAL
1 : 50



VISTA SUPERIOR
1 : 50



VISTA LATERAL
1 : 50

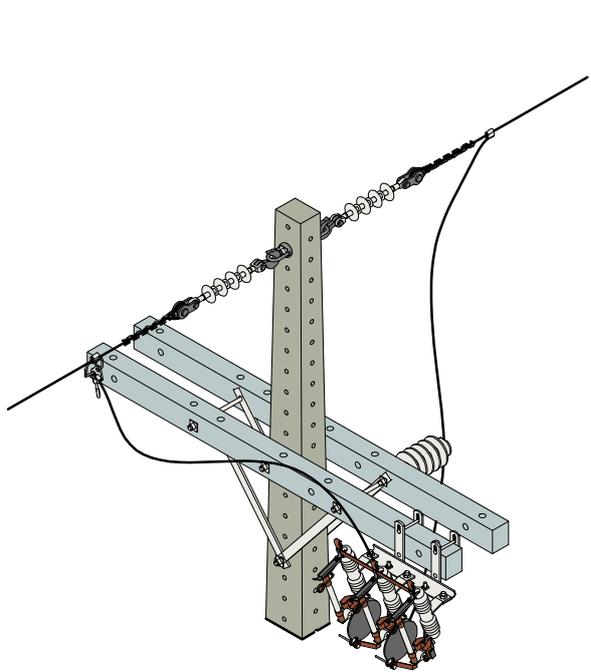
OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

CHAVE FUSIVEL RELIGADORA MONOFÁSICA

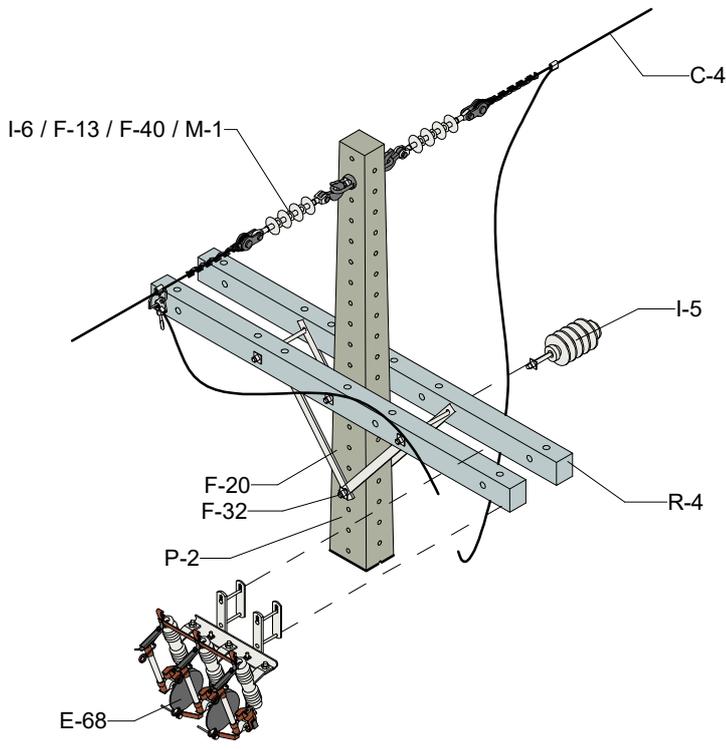
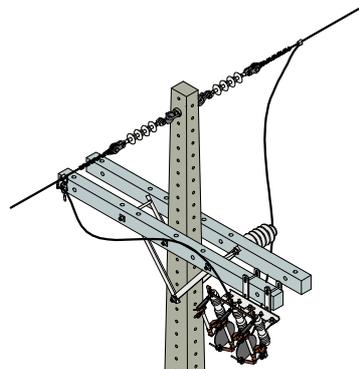
POSTE DT 11M



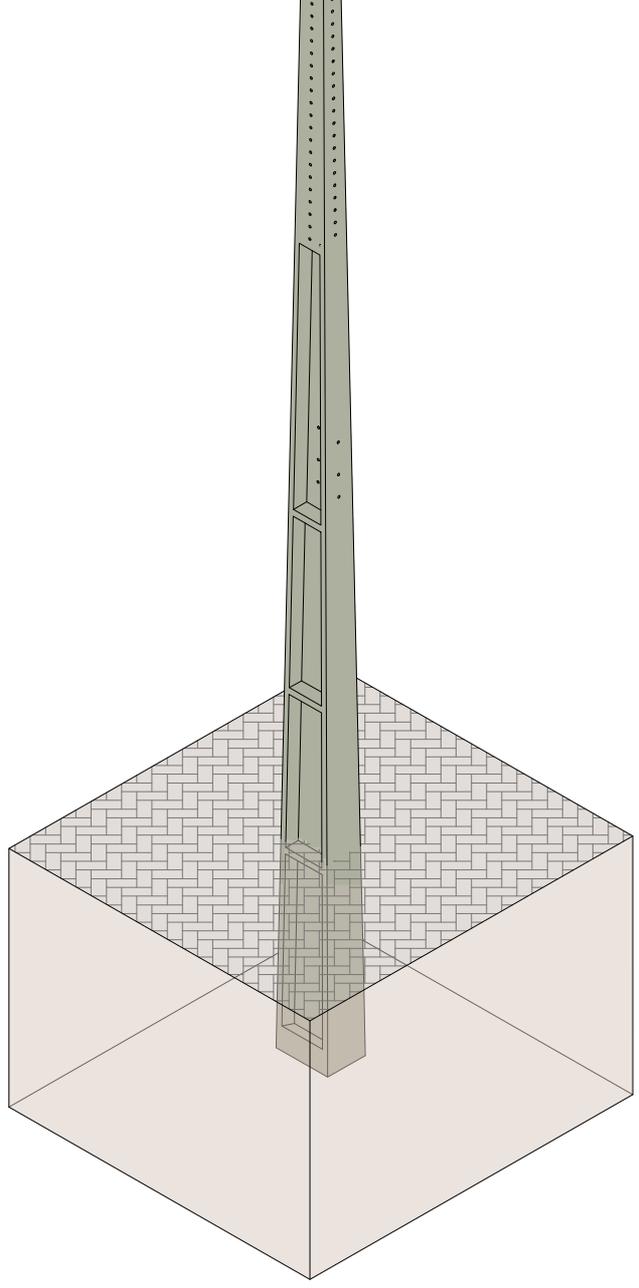
Editado Por LOUBACK ARQ.	08/08/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.04	Folha 01/04



VISTA EM PERSPECTIVA



DETALHE MONTAGEM



VISTA EM PERSPECTIVA

OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

CHAVE FUSIVEL RELIGADORA MONOFÁSICA

PERSPECTIVAS - POSTE DT 11M



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/08/23	De Acordo DANILO MARANHÃO				Unidade mm	Escala
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.04	Folha 02/04	

Lista de Materiais da Chave Fusível Religadora Monofásica.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
Tabela A	P-1/P-2	01	Poste de Concreto Duplo T/Seção Circular.	114.1
Tabela D	R-1/R-2	01	Cruzeta de Concreto ou PRFV.	115.3
90444	F-20	02	Mão Francesa Plana.	130.1
90446	-	02	Olhal para parafuso.	130.1
Tabela I	I-6	02	Isolador Suspensão tipo Bastão.	120.1
90448	-	02	Gancho olhal.	130.1
Tabela B	F-32	02	Parafuso de Rosca Total.	130.1
Tabela II	E-68	01	Chave Fusível Religadora.	122.4
Tabela III	-	01	Elo Fusível Tipo K I _n Adequada.	127
90389	-	05	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	130.1
Tabela IV	-	01	Alça Pré-Formada de Distribuição	116.1
Tabela V	I-5	01	Isolador Porcelana Tipo Pilar.	126.1
Tabela VI	-	01	Pino para Isolador Pilar.	130.1
Tabela VII	-	01	Sistema de Aterramento.	NDU-034

Tabela I. Isoladores de Suspensão Tipo Bastão.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90277	I-6	02	Isolador Suspensão tipo Bastão 15 KV.	120.1
90278			Isolador Suspensão tipo Bastão 24,2 KV.	
90279			Isolador Suspensão tipo Bastão 36,2 KV.	

Tabela II. Chaves Fusível Religadoras de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90549	E-68	01	Chave Fusível Religadora 15 KV.	122.4
90550			Chave Fusível Religadora 36,2 KV.	

Tabela III. Elos Fusíveis de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90497	-	01	0,5 H	127
90498			1,0 H	
90499			2,0 H	

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
92038	-	01	6	127
92049			8	
92039			10	
92050			12	
92040			15	
92048			20	
92051			25	

Tabela IV. Alças Pré-Formada de Distribuição.

Código SISUP	Condutor de referência		Intervalo para aplicação		Código de cor
	CA/CAL	CAA	Mín.	Máx.	
	(AWG/MCM)		(mm)		"A"
90706	4	4	5,70	6,45	Laranja
90707	2	2	7,30	8,20	Vermelho
90708	1/0	1/0	9,15	10,25	Amarelo
90714	-	-	11,60	12,80	Verde
90710	3/0	3/0	11,60	13,00	Laranja
90711	4/0	4/0	13,10	14,65	Vermelho
90712	336,4	336,4	16,20	18,15	Verde
90717	-	-	17,60	19,40	Vermelho

Tabela V. Isoladores de Porcelana Tipo Pilar.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90253	I-5	01	Isolador de Porcelana Tipo Pilar 15 KV.	126.1
90254			Isolador de Porcelana Tipo Pilar 24,2 KV.	
90580			Isolador de Porcelana Tipo Pilar 36,2 KV.	

Tabela VI. Pino para Isolador Pilar de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90249	-	01	Pino para Isolador 15 KV.	130.1
90250			Pino para Isolador 24,2 KV.	

Tabela VII. Materiais do Sistema de Aterramento.

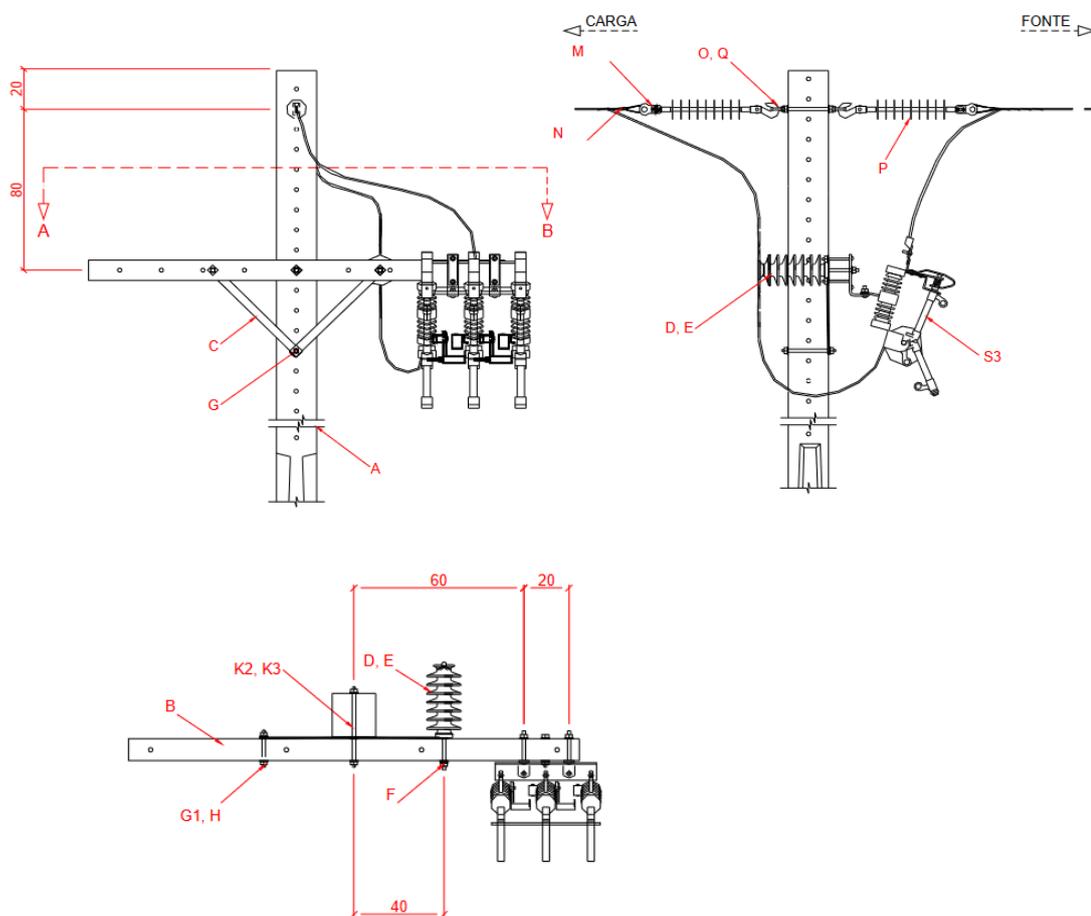
Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² à 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² à 35 mm ² .	174.2

Tabela de Fixação da Estrutura no Poste de Concreto.

Código SISUP	Código Desenho	Poste	Fixação da Estrutura no Poste de Concreto - DT					
			Comprimento (m)			11		12
			Resistência Nominal (daN)			300	600	1000
Descrição do Material			Quantidade					
90375	G2	Parafuso Rosca Total 200 mm.	01	01		01	01	
90376	G3	Parafuso Rosca Total 250 mm.	01	01	01	01	01	01
90377	G4	Parafuso Rosca Total 300 mm.	01	01	01	01	01	01
90380	G5	Parafuso Rosca Total 450 mm.			01			01

Tabela de Amarrações do condutor e Conexões.

Código SISUP	Condutor	Seção Transversal	2 AWG	1/0 AWG	4/0 AWG
			Quantidade		
90440	Manilha Sapatilha para Alça Performada		02	02	02
Variável	Alça Pré-Formada.		02	02	02
Variável	Laço Pré Formado de Topo.		01	01	01



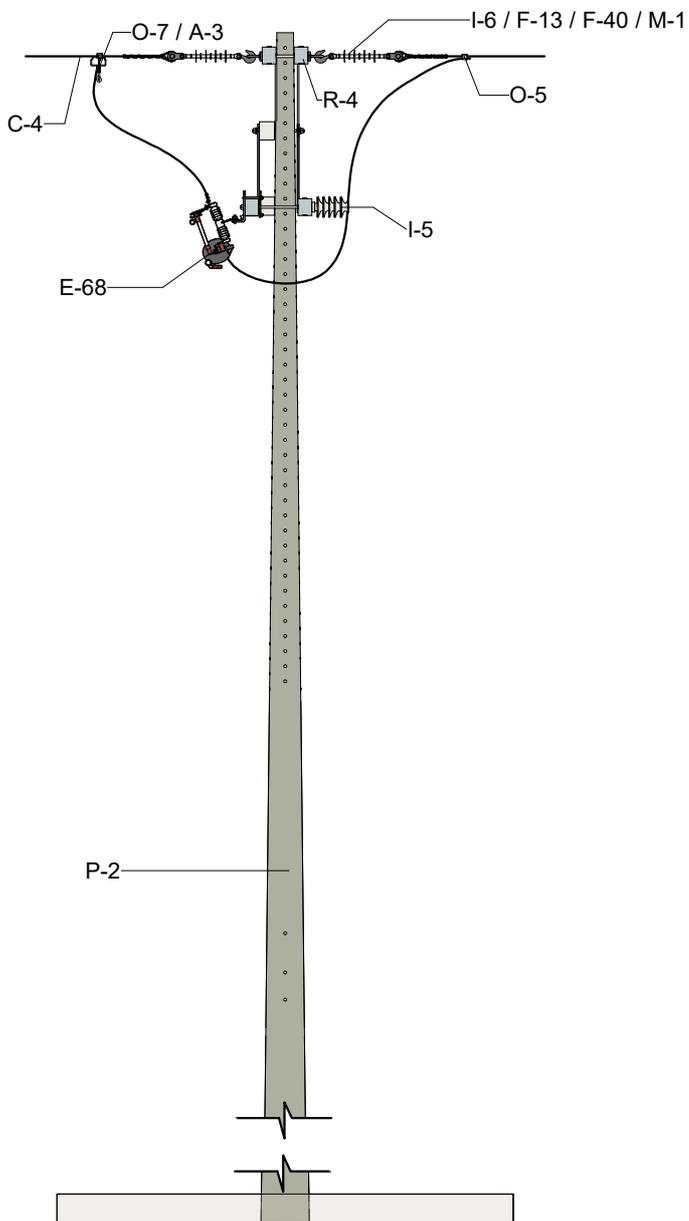
NOTAS:

1. Chaves religadoras monofásicas deverão ser instalados para novas extensões de redes de distribuição com características mínimas dos poste de comprimento e esforço mecânico de 11 metros 300 daN.
2. Para redes de distribuição existente deverão ser avaliados o comprimento, as características mecânicas e as distâncias de seguranças e em relação ao solo. No início do perímetro rural, quando a rede de distribuição rural derivar de alimentadores urbanos, neste caso, sendo mais recomendável a instalação de chave fusível religadora.
3. No início de ramais extensos onde a chave fusível possua histórico de muitas queimas de Elos Fusíveis por faltas momentâneas (transitórias). No início de



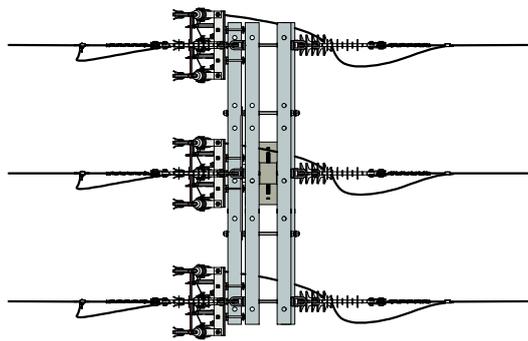
trechos de circuitos que se estendem a áreas rurais, após atender áreas urbanas (cidades ou pequenas localidades).

4. Evitar o uso para duas ou mais chaves fusíveis religadoras em série, exceto em casos em que existam garantias de 100% de seletividade entre elas. Evitar o uso em pontos da rede de distribuição localizados em áreas de grande concentração de terceiros (pessoas), como zonas urbanas, povoados e distritos. A operação em sequência da Chave poderá assustar a população quando da atuação dos Elos.
5. A lista de materiais apresenta apenas a configuração básica, não contemplando várias ferragens e materiais, as quais devem ser acrescentadas conforme projeto e a rede de distribuição da concessionária local.



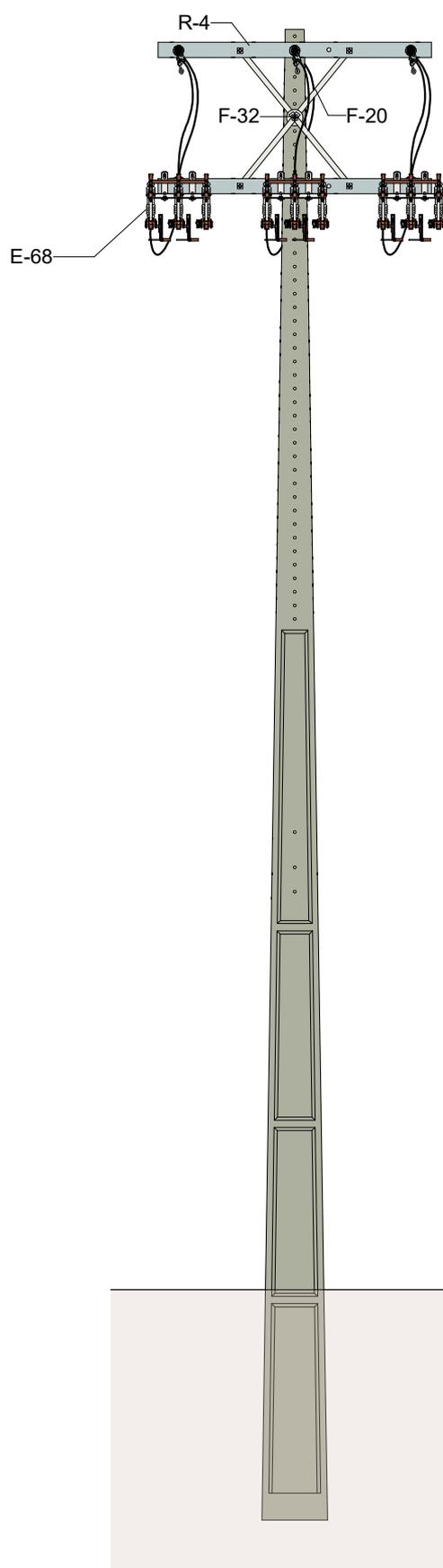
VISTA FRONTAL

1 : 50



VISTA SUPERIOR

1 : 50



VISTA LATERAL

1 : 50

11.000

8.150

1.700

150

1.000

OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

CHAVE FUSIVEL RELIGADORA TRIFÁSICA

POSTE DT 11M



Editado Por
LOUBACK ARQ.

08/08/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

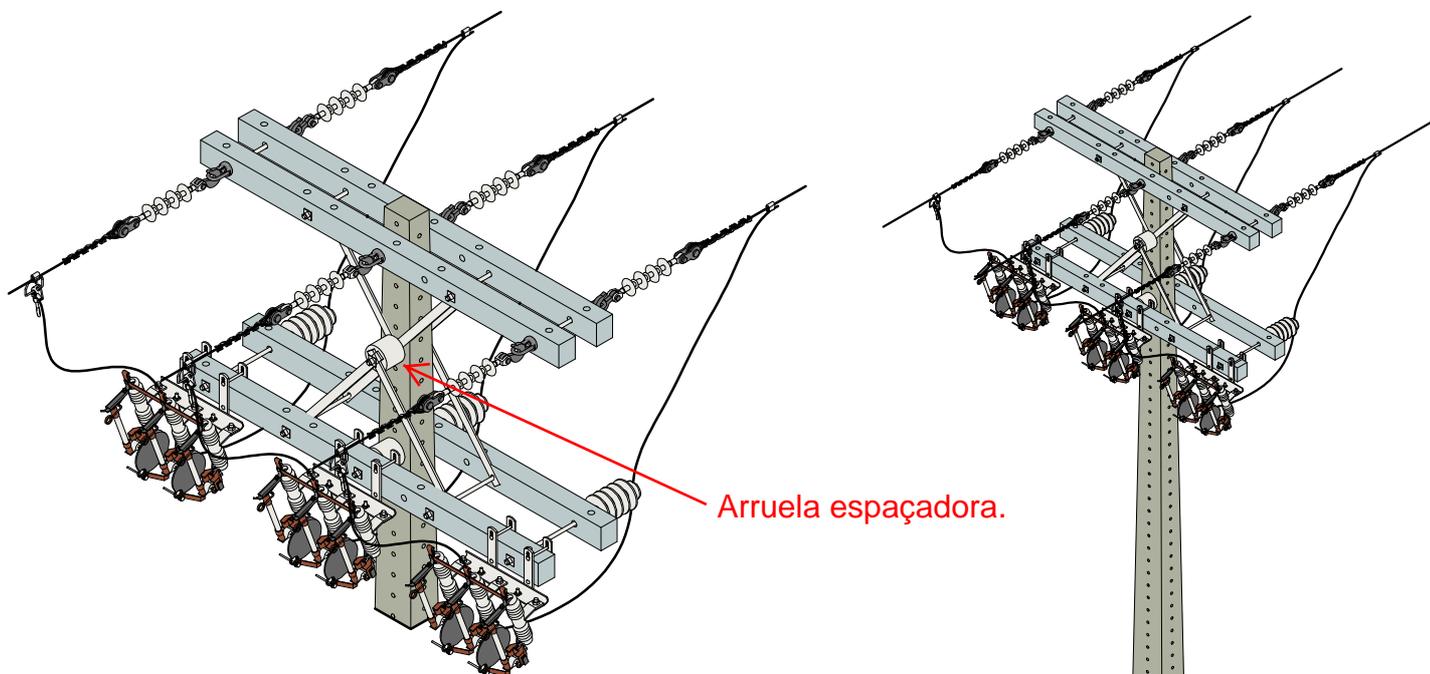
Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.04

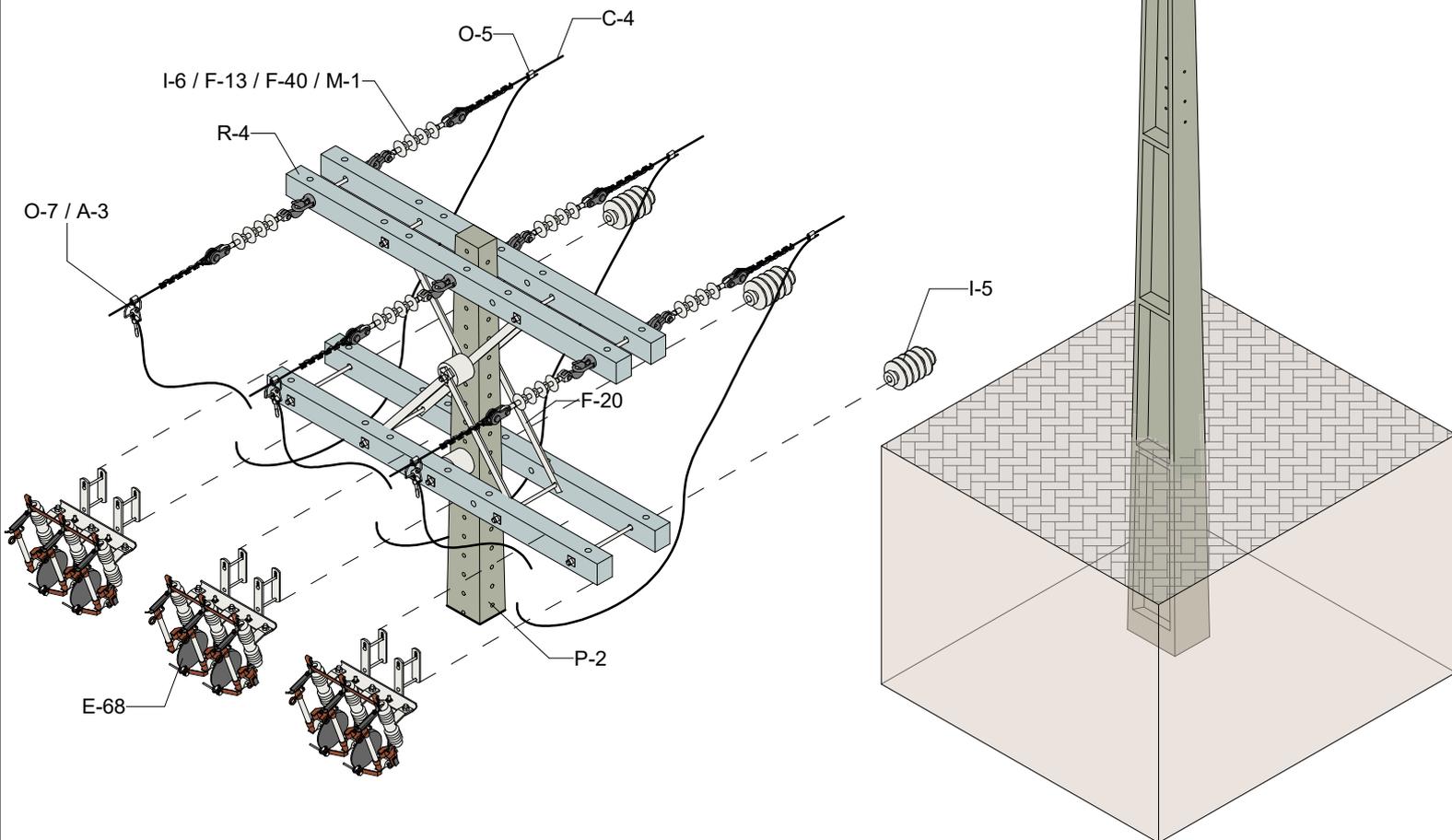
Folha
03/04

FORMATO A4



Arruela espaçadora.

VISTA EM PERSPECTIVA



DETALHE MONTAGEM

VISTA EM PERSPECTIVA

OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

CHAVE FUSIVEL RELIGADORA TRIFÁSICA

PERSPECTIVAS - POSTE DT 11M



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/08/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.04	Folha 04/04

Lista de Materiais da Chave Fusível Religadora Trifásica.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
Tabela A	P-1/P-2	01	Poste de Concreto Duplo T/Seção Circular.	114.1
Tabela D	R-1/R-2	04	Cruzeta de Concreto ou PRFV.	115.3
90444	F-20	08	Mão Francesa Plana.	130.1
90446	-	06	Olhal para parafuso.	130.1
Tabela I	I-6	06	Isolador Suspensão tipo Bastão.	120.1
90448	-	06	Gancho olhal.	130.1
Tabela B	F-32	07	Parafuso de Rosca Total M 16 X Tamanho.	130.1
Tabela IV	E-68	03	Chave Fusível Religadora.	122.4
Tabela III	-	06	Elo Fusível Tipo K I _n Adequada.	127
90389	-	21	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	130.1
Tabela II	I-5	03	Isolador Pilar de Porcelana.	126.1
90893	-	04	Arruela Espaçador de isoladores.	130.1
Tabela VII	-	01	Sistema de Aterramento.	NDU-034
Tabela V	-	06	Alça Pré-Formada de Distribuição.	116.1
Tabela VI	-	03	Pino para Isolador Pilar.	130.1

Tabela I. Isoladores de Suspensão Tipo Bastão.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90277	I-6	06	Isolador Suspensão tipo Bastão 15 KV.	120.1
90278			Isolador Suspensão tipo Bastão 24,2 KV.	
90279			Isolador Suspensão tipo Bastão 36,2 KV.	

Tabela II. Chaves Fusível Religadoras de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90549	E-68	03	Chave Fusível Religadora 15 KV.	122.4
90550			Chave Fusível Religadora 36,2 KV.	

Tabela III. Elos Fusíveis de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90497	-	01	0,5 H	127
90498			1,0 H	
90499			2,0 H	

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
92038	-	01	6	127
92049			8	
92039			10	
92050			12	
92040			15	
92048			20	
92051			25	

Tabela V. Isoladores de Porcelana Tipo Pilar.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90253	I-5	03	Isolador de Porcelana Tipo Pilar 15 KV.	126.1
90254			Isolador de Porcelana Tipo Pilar 24,2 KV.	
90580			Isolador de Porcelana Tipo Pilar 36,2 KV.	

Tabela IV. Alças Pré-Formada de Distribuição.

Código SISUP	Condutor de referência	Intervalo para aplicação			Código de cor
	CA/CAL	CAA	Mín.	Máx.	"A"
	(AWG/MCM)		(mm)		
90706	4	4	5,70	6,45	Laranja
90707	2	2	7,30	8,20	Vermelho
90708	1/0	1/0	9,15	10,25	Amarelo
90714	-	-	11,60	12,80	Verde
90710	3/0	3/0	11,60	13,00	Laranja
90711	4/0	4/0	13,10	14,65	Vermelho
90712	336,4	336,4	16,20	18,15	Verde
90717	-	-	17,60	19,40	Vermelho

Tabela VI. Pino para Isolador Pilar de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90249	-	03	Pino para Isolador 15 KV.	130.1
90250			Pino para Isolador 24,2 KV.	

Tabela VII. Materiais do Sistema de Aterramento.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

Tabela de Fixação da Estrutura no Poste de Concreto.

Código SISUP	Código Desenho	Poste	Fixação da Estrutura no Poste de Concreto - DT						
			Comprimento (m)	11			12		
			Resistência Nominal (daN)	300	600	1000	300	600	1000
			Descrição do Material	Quantidade					
90376	G3	Parafuso Rosca Total 250 mm.	01	01		01	01		
90377	G4	Parafuso Rosca Total 300 mm.			01			01	
90379	K1	Parafuso Rosca Total 400 mm.	03	03		03	03		
90380	K2	Parafuso Rosca Total 450 mm.			03			03	
90382	K3	Parafuso Rosca Total 500 mm.	03	03		03	03		
90383	K7	Parafuso Rosca Total 550 mm.			03			03	

Tabela de Amarrações do condutor e Conexões.

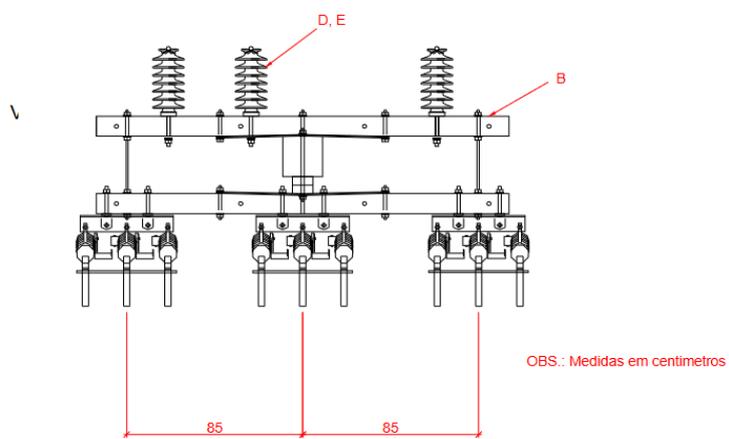
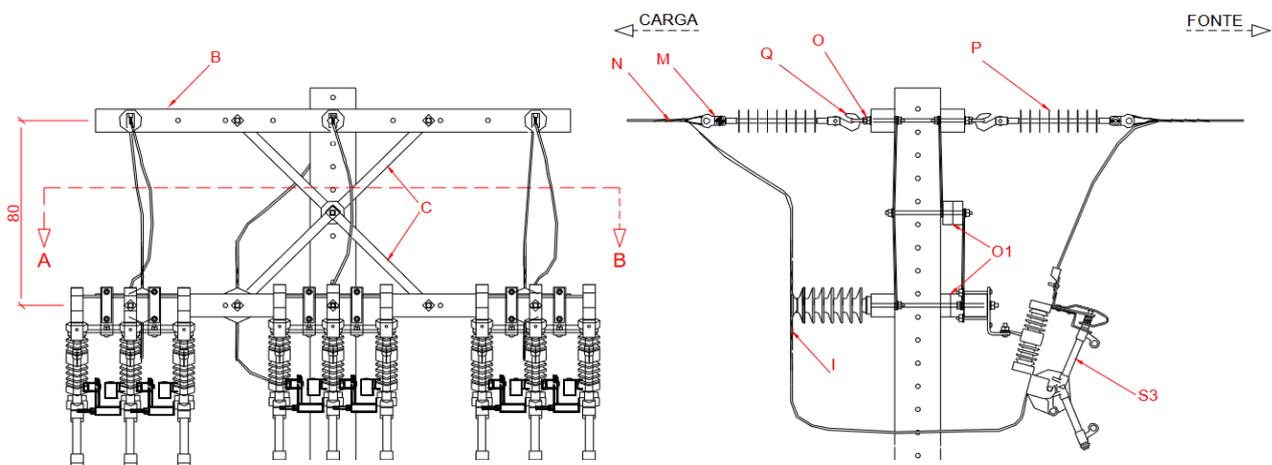
Código SISUP	Condutor	Seção Transversal	2 AWG	1/0 AWG	4/0 AWG
			Quantidade		
90440	Manilha Sapatilha para Alça Performada		06	06	06
Variável	Alça Pré-Formada.		06	06	06
Variável	Laço Pré Formado de Topo.		03	03	03

NOTAS:

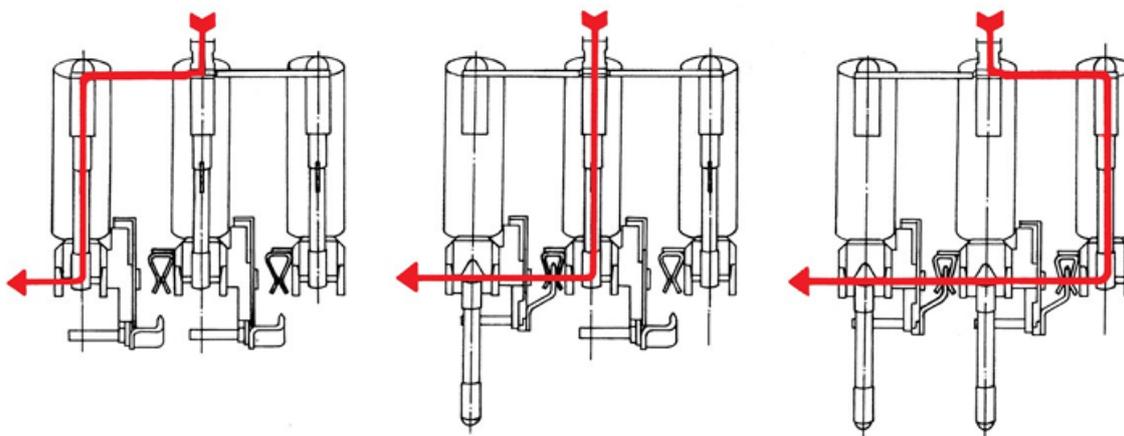
1. Nas redes primárias monofásicas, bifásicas e trifásicas, a instalação deve ser feita em postes de 11 ou 12 metros de comprimento e resistência mínima de 300 daN.
2. Devido ao seu funcionamento, existem algumas restrições para o seu uso, além das correntes nominais e de interrupção:
 - O maior elo fusível a ser usado na chave fusível religadora é o 40K, entretanto, sugere-se evitar o uso desse elo, preferindo o elo 25K, pois, devido à espessura da cordoalha, ela pode ficar inteira durante a fusão do elo e tocar o contato da chave adjacente, fazendo com que esta conduza a corrente antes que haja a extinção do arco, eliminando o tempo morto.

A chave fusível religadora deve ser a chave fusível mais a montante do circuito. Chaves fusíveis comuns à montante de chaves fusíveis religadoras, obrigaria que as primeiras usassem elos de capacidade muito altos para se obter alguma seletividade, por exemplo, uma chave fusível religadora com elos 10K teriam seletividade com elos 25K para correntes menores que 110 A e com elos 40K para correntes menores que 290 A, enquanto o elo de 25K só teria seletividade com o elo 65K para correntes menores que 300 A.

3. A lista de materiais apresenta apenas a configuração básica, não contemplando várias ferragens e materiais, as quais devem ser acrescentadas conforme projeto e a rede de distribuição da concessionária local.



CORTE AB

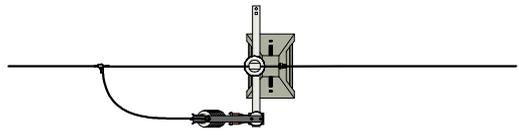




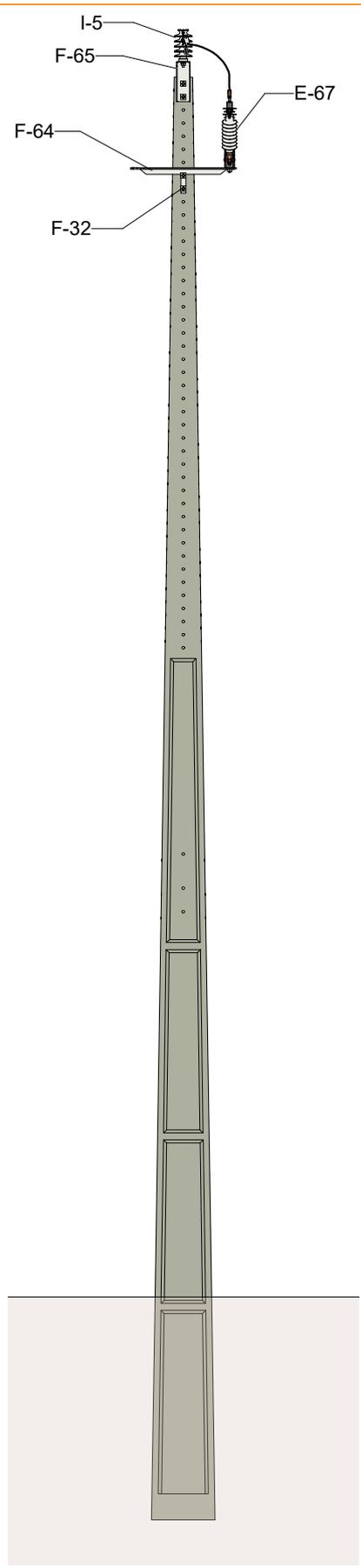
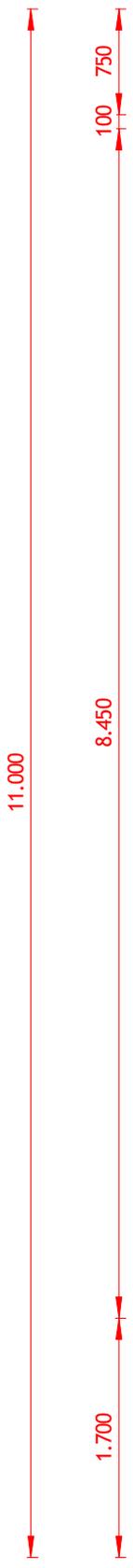
Padrões de Para-Raios Drop-Out



VISTA FRONTAL
1 : 50



VISTA SUPERIOR
1 : 50



VISTA LATERAL
1 : 50

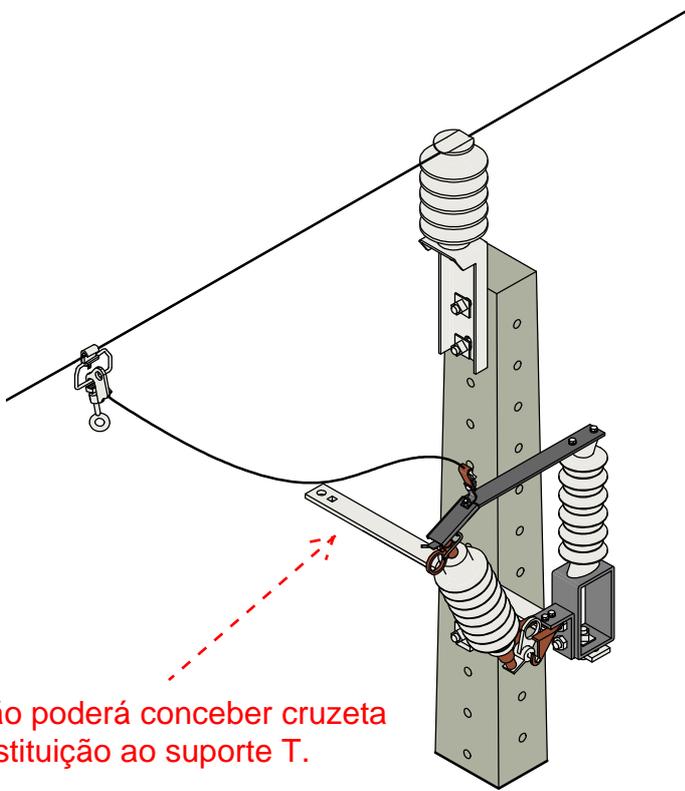
OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

PARA RAIOS DROP OUT ARRANJO MONOFÁSICO

POSTE DT 11M

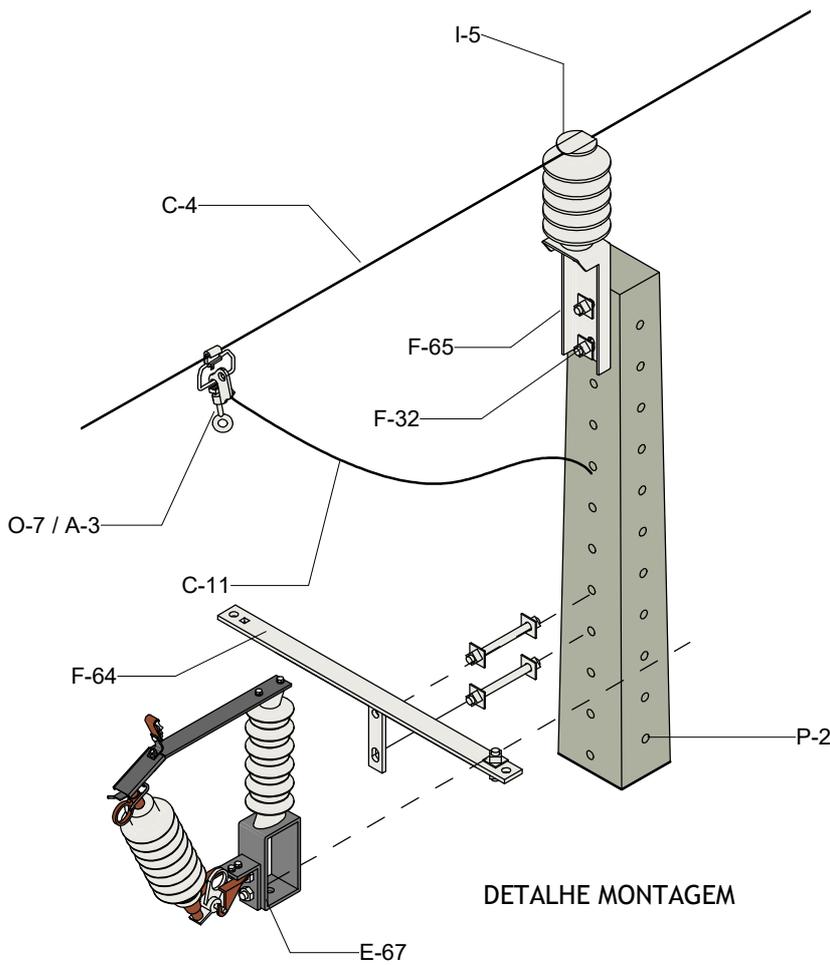


Editado Por LOUBACK ARQ.	08/08/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.05	Folha 01/04

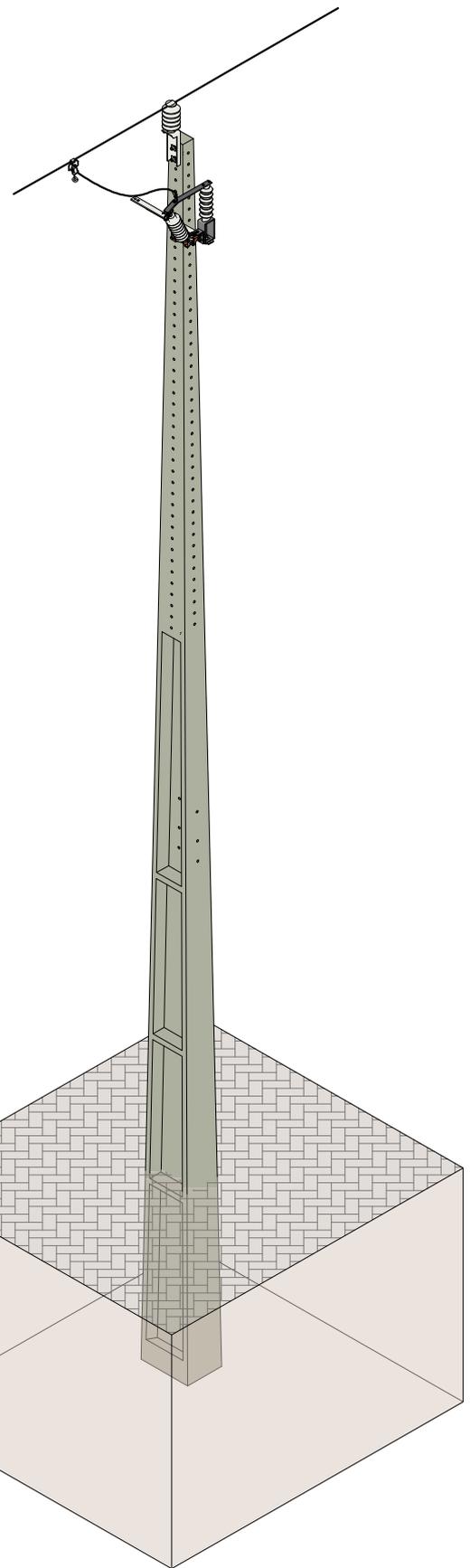


O padrão poderá conceber cruzeta em substituição ao suporte T.

VISTA EM PERSPECTIVA



DETALHE MONTAGEM



VISTA EM PERSPECTIVA

OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

PARA RAIOS DROP OUT ARRANJO MONOFÁSICO

PERSPECTIVAS - POSTE DT 11M



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/08/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.05	Folha 02/04

Lista de Materiais do Para-Raios Drop Out Arranjo Monofásica.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
Tabela A	P-1/P-2	01	Poste de Concreto Duplo T/Seção Circular.	114.1
Tabela VI	F-65	01	Suporte para Isolador Tipo Pilar.	130.1
Tabela III	I-5	01	Isolador Tipo Pilar Porcelana.	130.1
90251	-	01	Pino para Isolador Pilar 168,5 mm.	130.1
Tabela B	F-32	04	Parafuso de Rosca Total M16 x Tamanho.	120.1
90389	-	08	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	130.1
Tabela II	E-67	01	Para-Raios de Distribuição Drop Out.	128.4
Tabela IV	-	01	Alças Estribos par Conector GLV.	139.1
Tabela V	-	01	Conectores Der. de Cunha Alça-Estribo Reto	153.3
90458	O-7	01	Cobertura Proteção GLV.	208
Tabela VII	-	01	Material de Aterramento	NDU-034
90654	F-64	01	Suporte Tipo T de Aço.	130.1

Tabela I. Fixação da Estrutura no Poste de Concreto.

Código SISUP	Condutor	Seção Transversal	2 AWG	1/0 AWG	4/0 AWG
			Descrição dos Materiais		Quantidade
90440		Manilha Sapatilha para Alça Performada	06	06	06
Variável		Alça Pré-Formada.	06	06	06
Variável		Laço Pré Formado de Topo.	03	03	03

Tabela II. Para-Raios de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
692907	E-67	01	Para-Raios de Distribuição Drop Out 15 KV.	128.4
692908			Para-Raios de Distribuição Drop Out 24,2/36,2 KV.	

Tabela III. Isolador Pilar de Porcelana.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90253	I-5	01	Isolador Tipo Pilar Porcelana 15 KV.	126.1
90254			Isolador Tipo Pilar Porcelana 24,2 KV.	
90580			Isolador Tipo Pilar Porcelana 36,2 KV.	

Tabela IV. Alça Estribos para Conector.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90658	-	01	Alça estribo para conector grampo de linha viva 150 A.	139.1
90659			Alça estribo para conector grampo de linha viva 400 A.	

Tabela V. Conectores para Alça Estribos.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90345	-	01	Conectores der. de cunha com alça-estribo 35 mm.	153.3
91550			Conectores der. de cunha com alça-estribo 50 mm.	
90346			Conectores der. de cunha com alça-estribo 70 mm.	
90347			Conectores der. de cunha com alça-estribo 120 mm.	

Tabela VI. Suporte para Isolador Tipo Pilar.

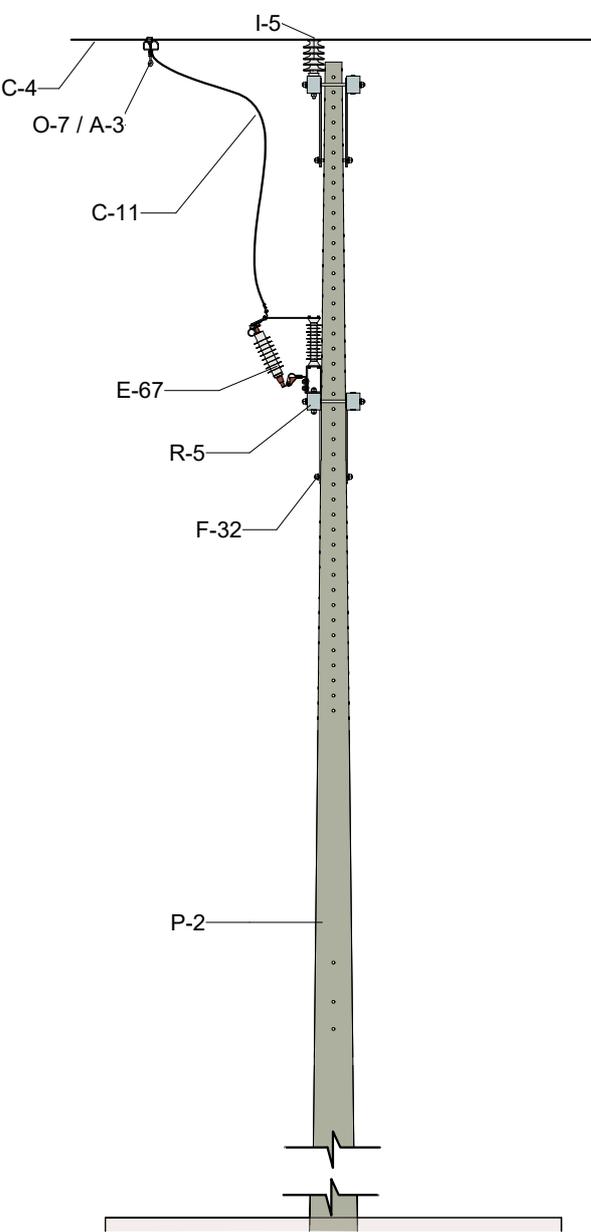
Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90658	-	01	Suporte para Isolador Tipo Pilar 15 KV.	130.1
90659			Suporte para Isolador Tipo Pilar 24,2/36,2 KV.	

Tabela VII. Materiais do Sistema de Aterramento.

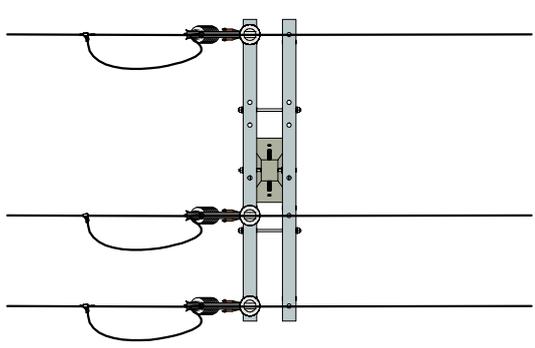
Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

NOTAS:

1. As estruturas que comportarão os Pára-raios Drop-out deverão ser compostos por postes com comprimento mínimo de 11 metros associado ao esforço mecânico mínimo de 300 daN.
2. Os Para-raios tipo Drop Out deverão ser instalados a um espaçamento igual ou inferior a 5.000 metros (5 KM).
3. Os Drop Out deverão ser instalados em regiões com elevando níveis de descargas atmosféricas.
4. A lista de materiais apresenta apenas a configuração básica, não contemplando várias ferragens e materiais, as quais devem ser acrescidas conforme projeto e a rede de distribuição da concessionária local.



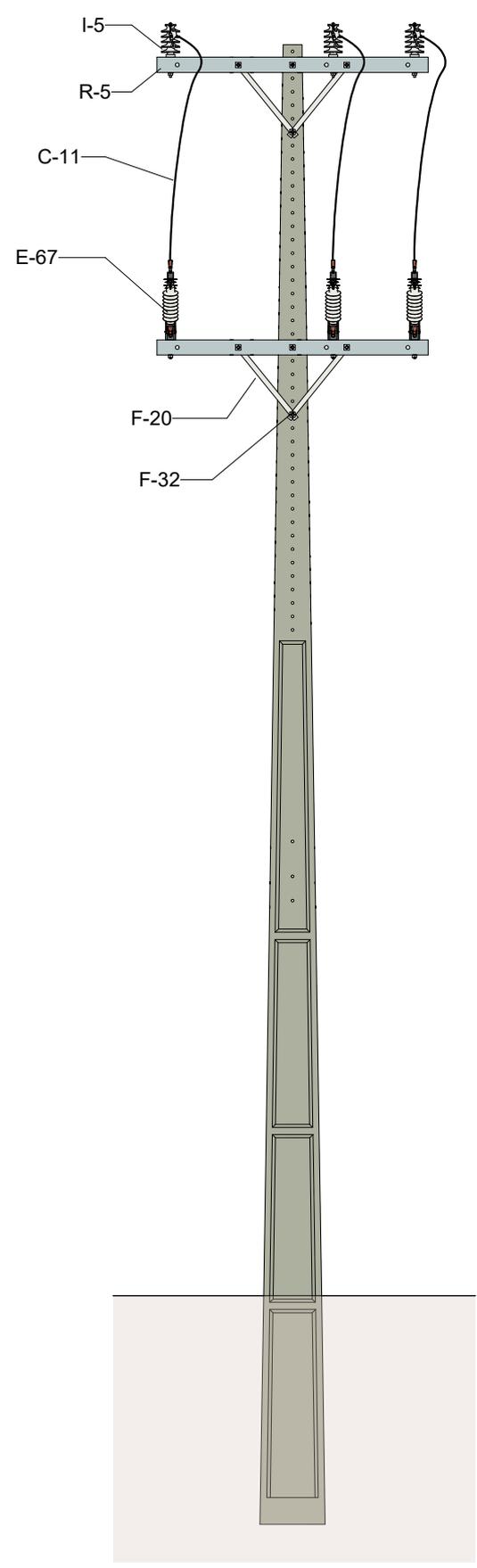
VISTA FRONTAL
1 : 50



VISTA SUPERIOR
1 : 50

11.000

150
2.100
7.050
1.700



VISTA LATERAL
1 : 50

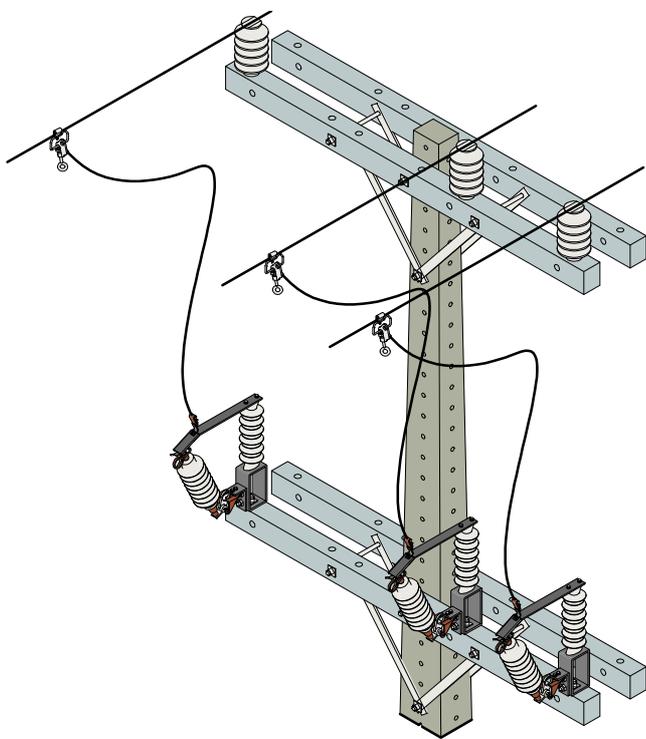
OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

PARA RAIOS DROP OUT ARRANJO TRIFÁSICO

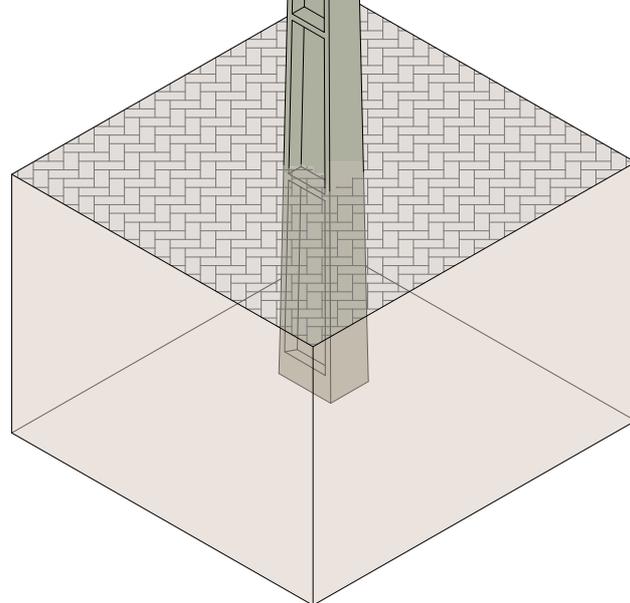
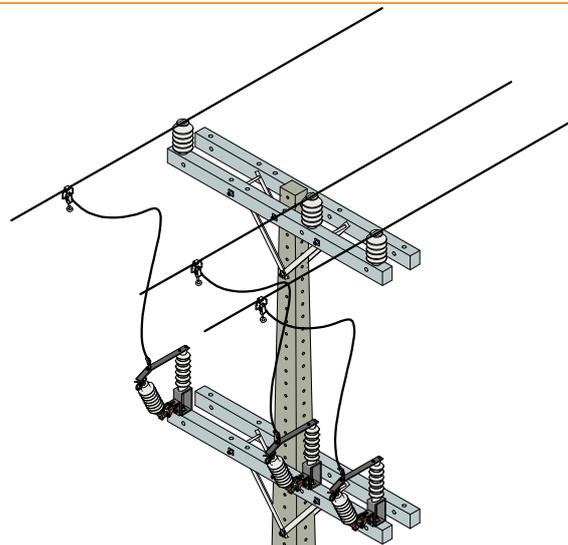
POSTE DT 11M



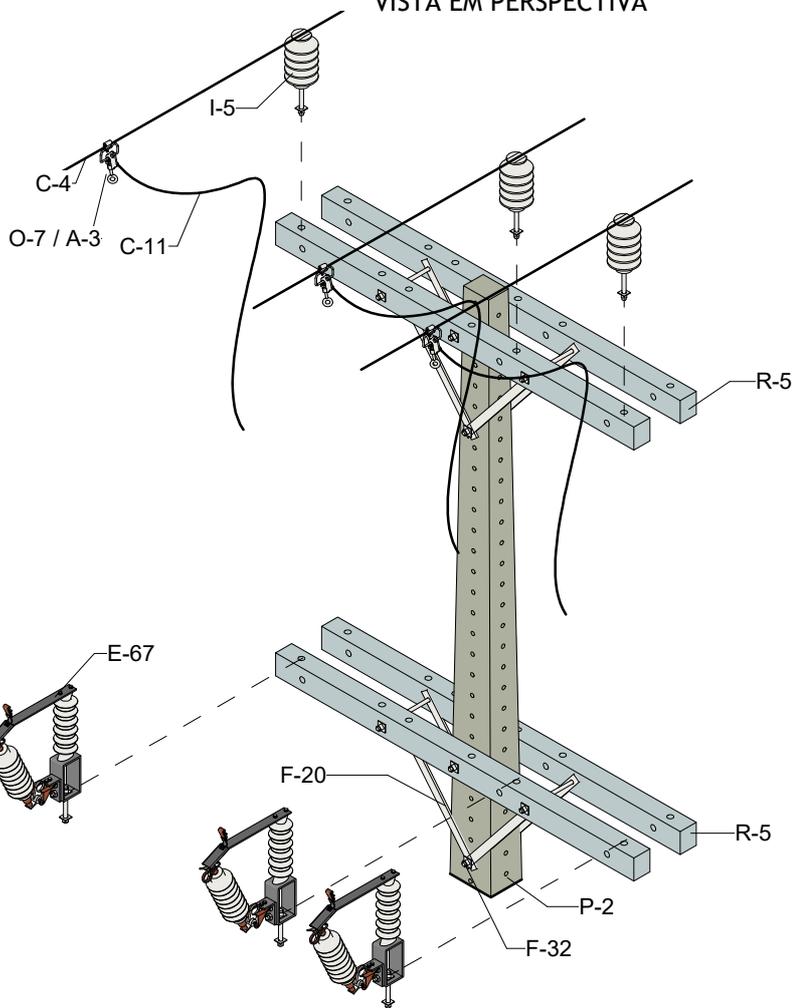
Editado Por LOUBACK ARQ.	08/08/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.05	Folha 03/04



VISTA EM PERSPECTIVA



VISTA EM PERSPECTIVA



DETALHE MONTAGEM

OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

PARA RAIO DROP OUT ARRANJO TRIFÁSICO

PERSPECTIVAS - POSTE DT 11M



Editado Por LOUBACK ARQ.	08/08/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.05	Folha 04/04

Lista de Materiais do Para-Raios Drop Out - Arranjo Trifásico.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
Tabela A	P-1/P-2	01	Poste de Concreto Duplo T/Seção Circular.	114.1
Tabela D	R-1/R-2	02	Cruzeta de Concreto ou PRFV.	115.3
Tabela III	I-5	03	Isolador Tipo Pilar Porcelana.	130.1
90444	F-20	04	Mão Francesa Plana.	130.1
90251	-	03	Pino para Isolador Pilar 168,5 mm.	130.1
Tabela B	F-32	06	Parafuso de Rosca Total M16 x Tamanho	120.1
90389	-	12	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	130.1
Tabela II	E-67	03	Para-Raios de Distribuição Drop Out.	128.4
Tabela IV	-	03	Alças Estribos par Conector GLV.	139.1
Tabela V	-	03	Conectores para Alça-Estribo Reto	153.3
90458	O-7	03	Cobertura Proteção GLV.	208
Tabela VI		01	Materias de Aterramento.	NDU-034

Tabela I. Fixação da Estrutura no Poste de Concreto.

Código SISUP	Código Desenho	Poste	Fixação da Estrutura no Poste de Concreto.								
			Comprimento (m)			11		12			
			Resistência Nominal (daN)			300	600	1000	300	600	1000
			Descrição dos Materiais			Quantidade					
90375	G2	Parafuso Rosca Total 200 mm.	01	01		01	01				
90376	G3	Parafuso Rosca Total 250 mm.	02	02	03	02	02	03			

Tabela II. Para-Raios Drop Out - Trifásico.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
692907	E-67	03	Para-Raios de Distribuição Drop Out 15 KV.	128.4
692908			Para-Raios de Distribuição Drop Out 24,2/36,2 KV.	

Tabela III. Isolador Pilar de Porcelana.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90253	I-5	03	Isolador Tipo Pilar Porcelana 15 KV.	126.1
90254			Isolador Tipo Pilar Porcelana 24,2 KV.	
90580			Isolador Tipo Pilar Porcelana 36,2 KV.	

Tabela IV. Alça Estribos para Conector Grampo de Linha.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90658	-	03	Alça estribo para conector grampo de linha viva 150 A	139.1
90659			Alça estribo para conector grampo de linha viva 400 A	

Tabela V. Conectores para Estribos.

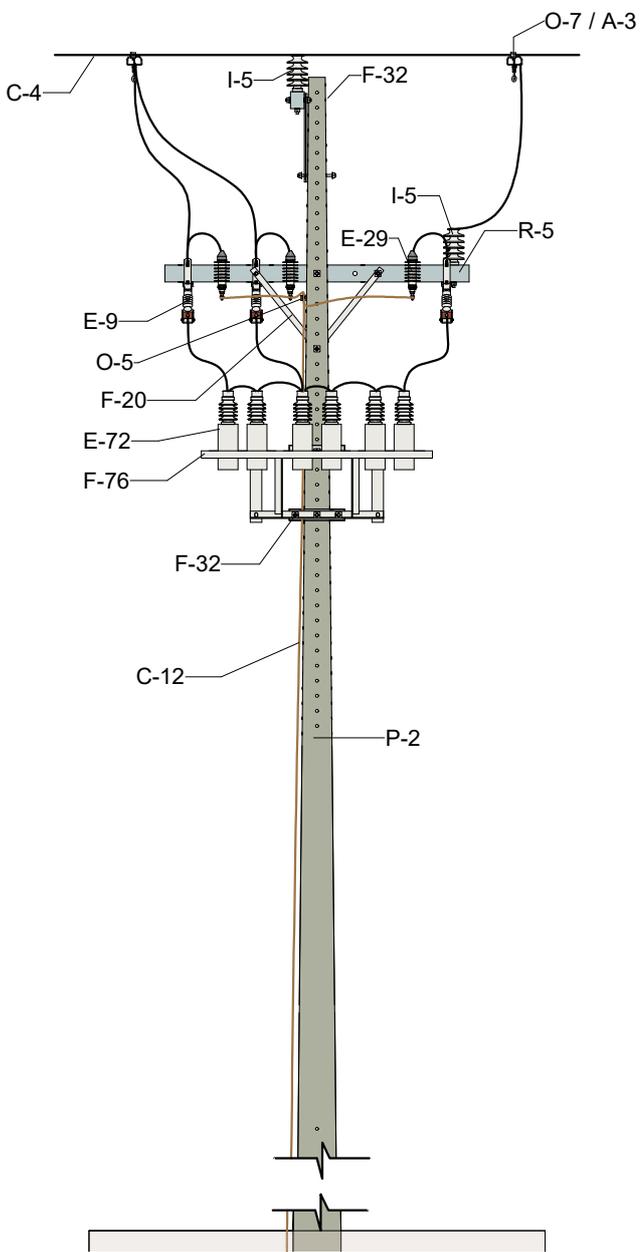
Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90345	-	Variável	Conectores derivação de cunha com alça-estribo 35 mm.	153.3
91550			Conectores derivação de cunha com alça-estribo 50 mm.	
90346			Conectores derivação de cunha com alça-estribo 70 mm.	
90347			Conectores derivação de cunha com alça-estribo 120 mm.	

Tabela VI. Materiais do Sistema de Aterramento.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

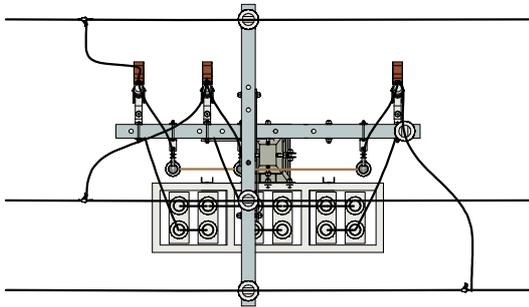


Padrões de Bancos Capacitores



VISTA FRONTAL

1 : 50



VISTA SUPERIOR

1 : 50

12.000

7.300

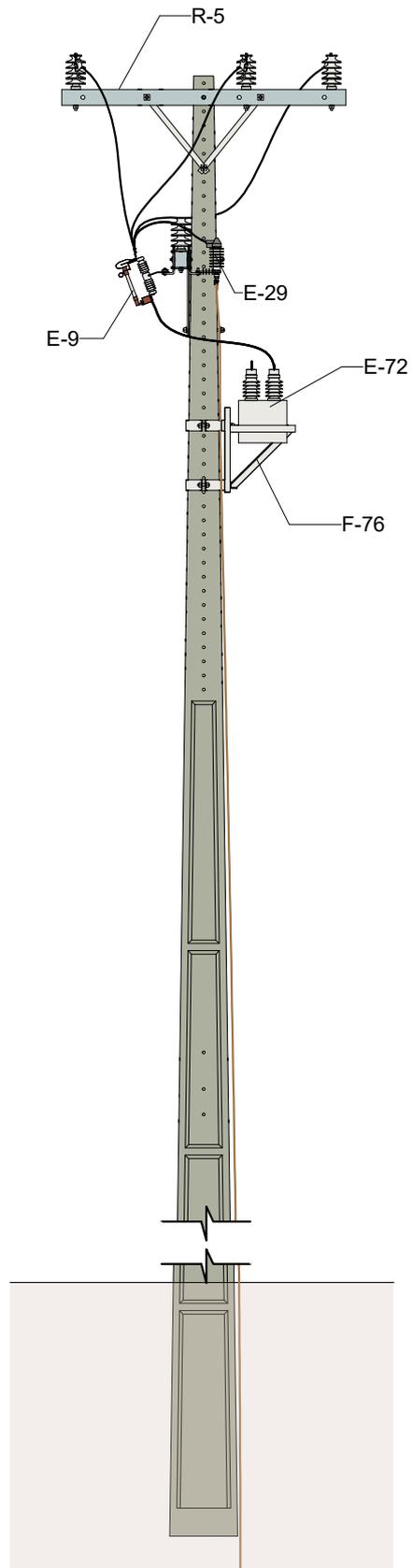
1.800

150

1.150

1.200

400



VISTA LATERAL

1 : 50

OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

BANCO DE CAPACITORES NÃO AUTOMATIZADOS

REDE CONVENCIONAL POSTE DT 12M



Editado Por
LOUBACK ARQ.

23/08/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

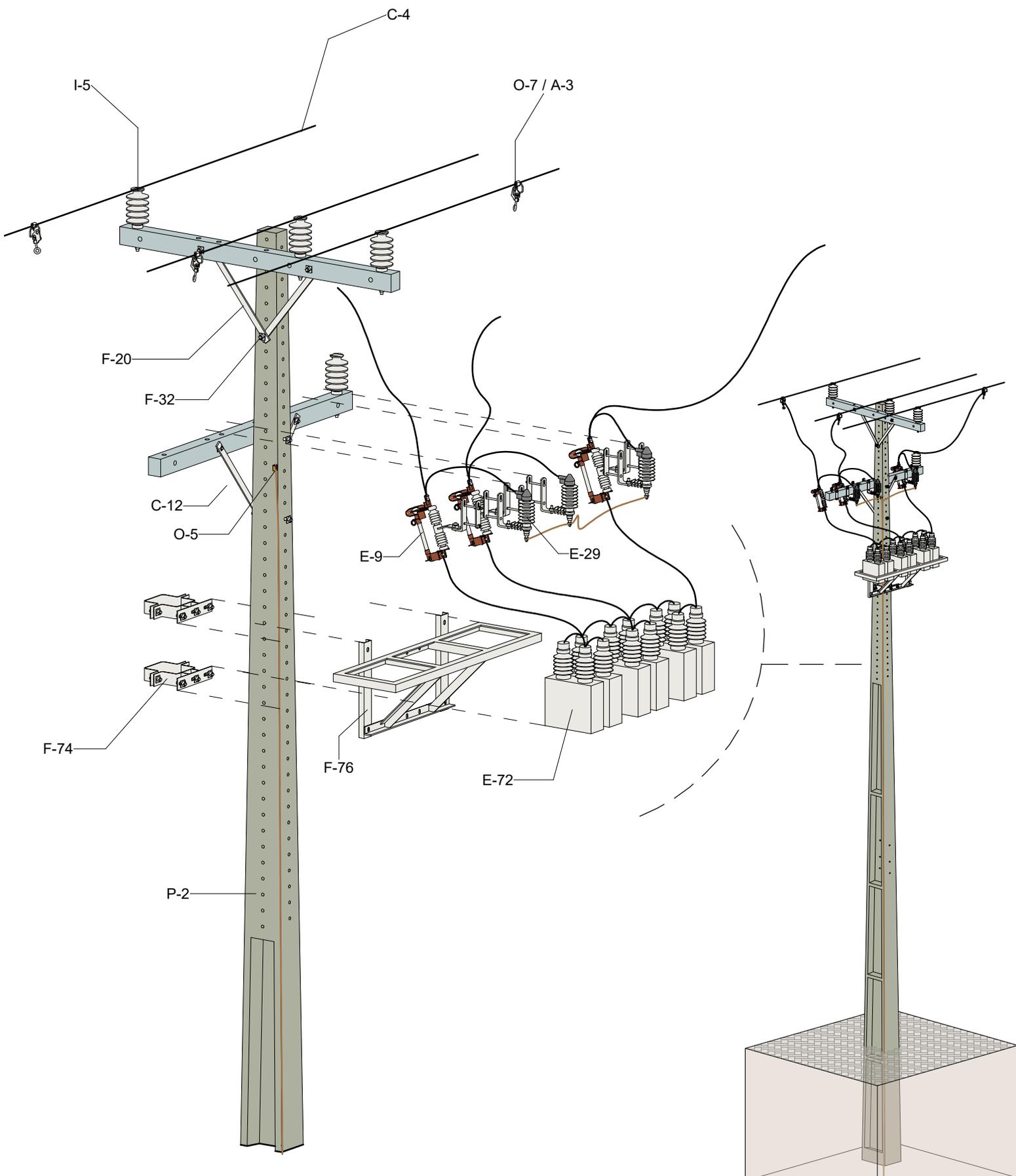
Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.06

Folha
01 / 12

FORMATO A4



O encaminhamento do condutor aterramento dar-se-á através do eletroduto localizado internamente ou parcialmente na estrutura do poste de concreto. Os critérios de sistema de aterramento estão descritos na NDU 034.

BANCO DE CAPACITORES NÃO AUTOMATIZADOS

PERSPECTIVAS - REDE CONVENCIONAL POSTE DT 12M



Editado Por
LOUBACK ARQ.

23/08/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
NÃO INDICADA

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.06

Folha
02/12

FORMATO A4

Lista de Materiais do Banco Capacitor não Automatizado.
(Padrão Rede de Distribuição Convencional).

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90389	-	04	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	130.1
90443	F-20	04	Mão Francesa Plana.	130.1
Tabela A	P-1/P-2	01	Poste de Concreto Duplo T/Seção Circular.	114.1
Tabela I	E-9	03	Chave Fusível de Distribuição.	122.1
Tabela C	M-8	02	Cinta para Poste DT	130.6
Tabela III	E-29	03	Para Raios de Distribuição.	128.1
Tabela D	R-1/R-2	03	Cruzeta de Concreto 2.000 mm.	115.3
Tabela V	-	03	Elo Fusível de Distribuição.	127
692029	F-76	01	Suporte para Banco Capacitor de Distribuição.	198.1
Tabela IV	E-72	Variável	Unidade de Células do Banco de Capacitor.	157.1
90251	-	03	Pino Isolador Autotravante M20/M16 168,5 mm.	130.1
Tabela II	I-5	03	Isolador Tipo Pilar Porcelana.	126.1
Tabela B	F-32	04	Parafuso Rosca Total M16 x Tamanho.	130.1
Tabela VI	-	01	Sistema de Aterramento.	NDU-034

Tabela I. Chave Fusível de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90547	E-9	03	Chave Fusível de Distribuição 15 KV.	122.1
90561			Chave Fusível de Distribuição 24,2 KV.	
90548			Chave Fusível de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela II. Isolador Pilar de Porcelana.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90253	I-5	03	Isolador Tipo Pilar Porcelana 15 KV.	126.1
90254			Isolador Tipo Pilar Porcelana 24,2 KV.	
90580			Isolador Tipo Pilar Porcelana 36,2 KV.	

Tabela III. Para-Raios de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90209	E-29	03	Para-Raios de Distribuição 11,4 KV.	128.1
90210			Para-Raios de Distribuição 13,8 KV.	
90211			Para-Raios de Distribuição 24,2 KV.	
90212			Para-Raios de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela IV. Célula Capacitiva de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Potência Nominal (KVar)	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
691588	E-72	50	Célula do Capacitiva do Banco Capacitor 7,97 KV.	Variável	157.1
690229		100			
690230		200			
691589		300			
691590		400			
691591		50	Célula do Capacitiva do Banco Capacitor 12,7 KV.		
690223		100			
690224		200			
691591		300			
691592		400			
691593		50	Célula do Capacitiva do Banco Capacitor 19,92 KV.		
690225		100			
690226		200			
691594		300			
691595		400			

Tabela IV. Dimensionamento dos Elos Fusíveis Banco Capacitor.

Tipos	Potência nominal	Elo-fusível			
		11,4 KV	13,8 KV	22,0 KV	34,5 KV
	(KVAr)	Elo			
Bancos fixos	150	6 K	6 K	3 H	3 H
	300	12 K	12 K	8 K	6 K
	600	25 K	25 K	15 K	12 K
Bancos automáticos	300	12 K	12 K	8 K	6 K
	600	25 K	25 K	15 K	12 K
	900	-	-	-	-

Tabela V. Codificação dos Elos Fusíveis de Distribuição.

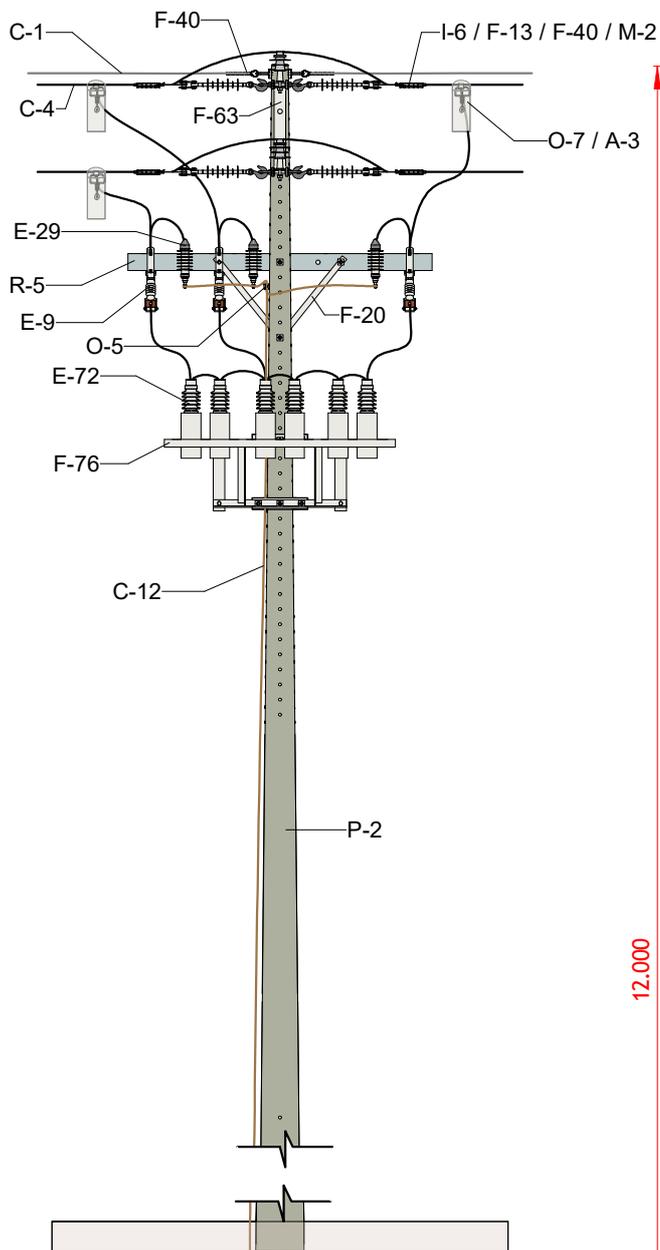
Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Tipo	Grupo de Corrente	ETU
92038	-	03	6	A	127
92049			8	B	
92039			10	A	
92050			12	B	
92040			15	A	
92048			20	B	
92051			25	A	
92052			30	B	
92053			40	A	
92054			50	B	

Tabela VI. Materiais do Sistema de Aterramento.

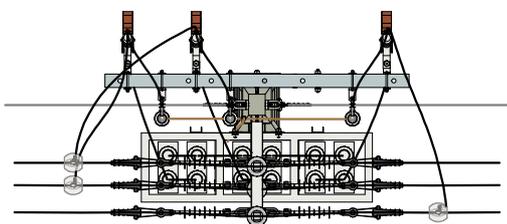
Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

NOTAS:

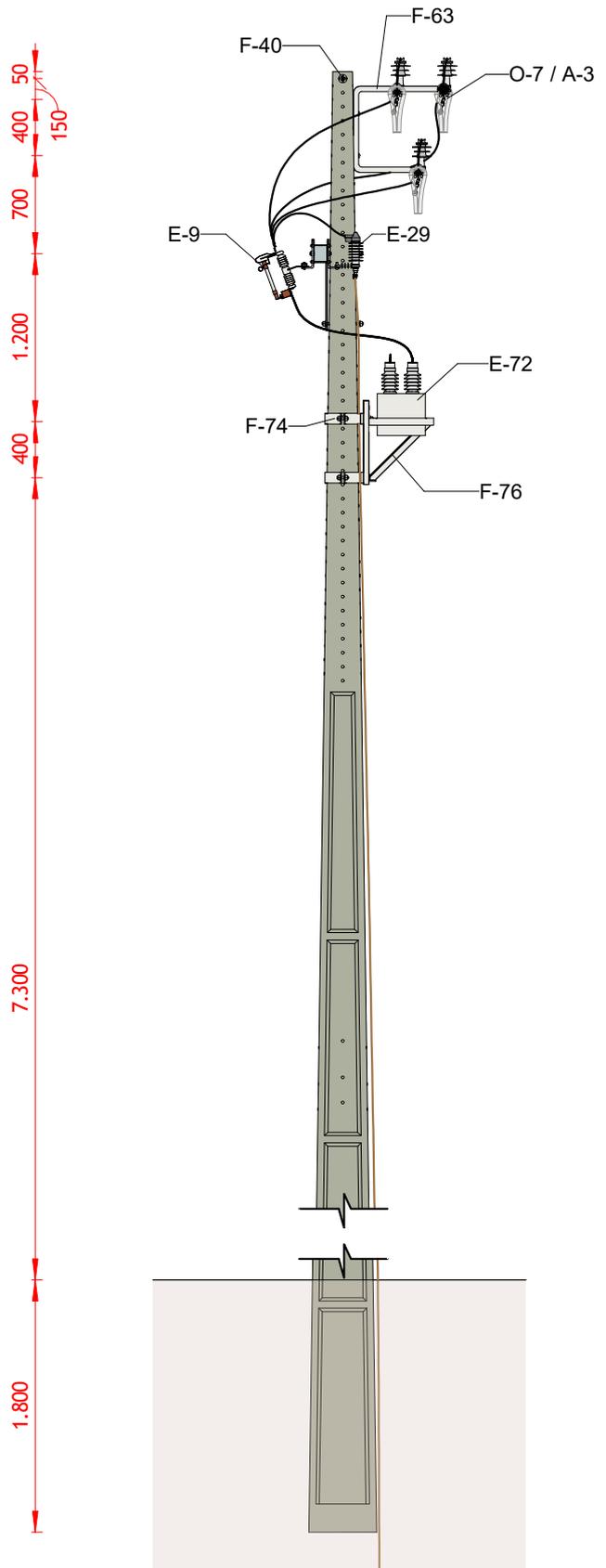
1. Os bancos capacitores deverão ser instalados em postes de comprimento e reforços mecânicos mínimos, segundo especificações da NDU 006 e NDU 007.
2. Para a proteção dos bancos de capacitores, deve ser utilizado o elo fusível ser tipo K, pelo fato deste atuar mais rapidamente que o elo fusível tipo T.
3. A cruzeta destinada à instalação das chaves fusíveis, deve ter comprimento mínimo de 2 metros, para permitir que os condutores do jumper de conexão das chaves à vácuo, fiquem posicionados de forma mais adequada, com menor deslocamento vertical.
4. Os bancos de capacitores já vêm montados com os suportes.
5. As carcaças dos capacitores e as ferragens que compõem as estruturas (corta-circuitos, capacitores e para-raios) deverão ser aterradas.
6. Em sistemas com neutro contínuo, este deverá ser conectado ao circuito de aterramento da estrutura.
7. A potência reativa (KVar) dos bancos de capacitores de distribuição fica limitados a 900 KVar por estrutura.
8. As tabelas A e B estão no anexo desde documento normativo.



VISTA FRONTAL
1 : 50



VISTA SUPERIOR
1 : 50



VISTA LATERAL
1 : 50

OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

BANCO DE CAPACITORES NÃO AUTOMATIZADOS

REDE COMPACTA POSTE DT 12M



Editado Por
LOUBACK ARQ.

23/08/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

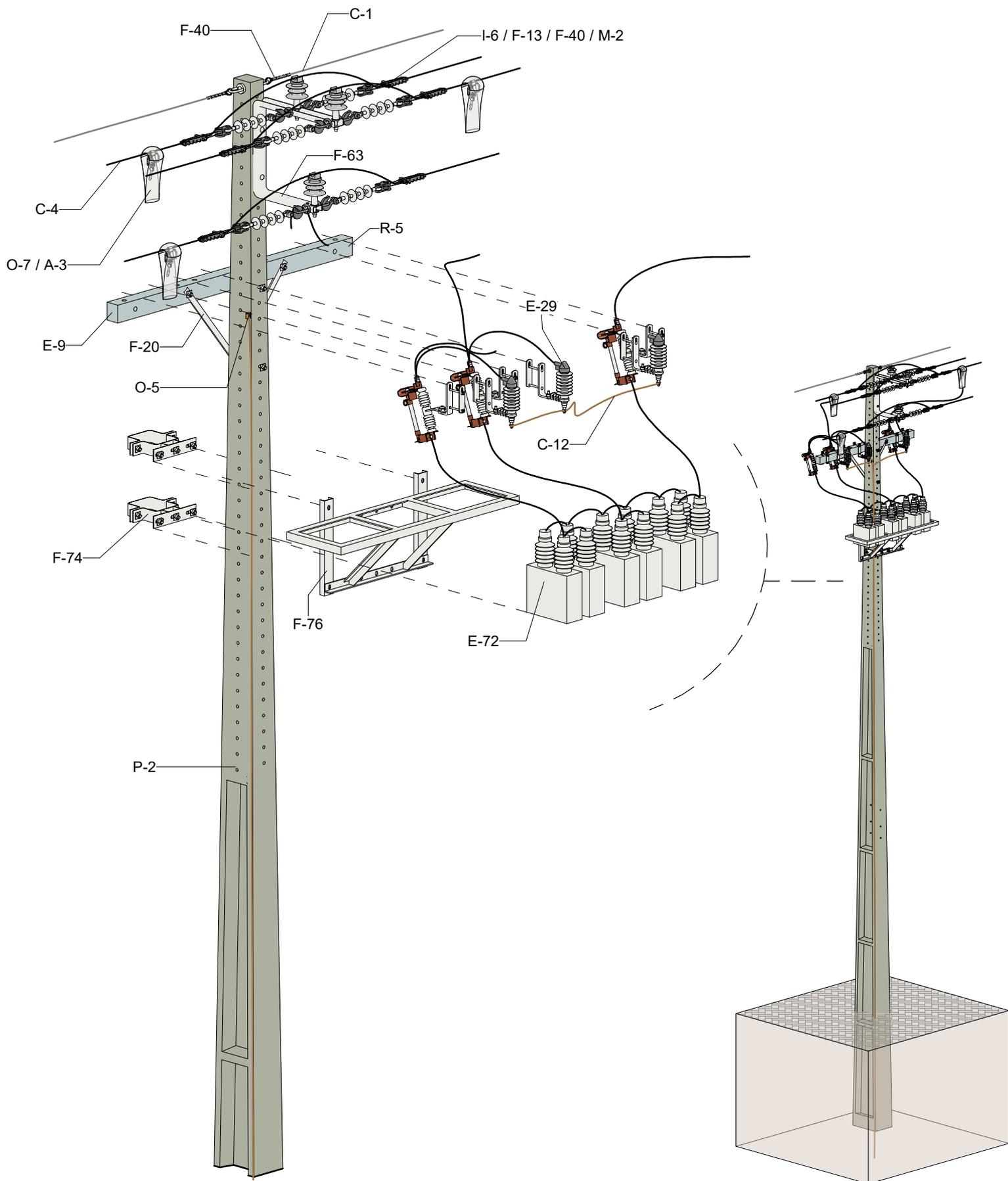
Documento
NDU 023

Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.06

Folha
03/12



DETALHE MONTAGEM

VISTA EM PERSPECTIVA

BANCO DE CAPACITORES NÃO AUTOMATIZADOS

PERSPECTIVAS - REDE COMPACTA POSTE DT 12M



Editado Por
LOUBACK ARQ.

23/08/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
NÃO INDICADA

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.06

Folha
04/12

FORMATO A4

Lista de Materiais do Banco Capacitor não Automatizado.
(Padrão Rede de Distriuição Compacta).

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90389	-	04	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	130.1
90443	F-20	02	Mão Francesa Plana.	130.1
Tabela A	P-1/P-2	01	Poste de Concreto Duplo T/Seção Circular.	114.1
Tabela I	E-9	03	Chave Fusível de Distribuição.	122.1
Tabela VII	F-63	01	Braço Tipo C.	115.3
Tabela VIII	-	03	Pino Curto para Isolador.	130.1
Tabela IX	-	03	Isolador Polimérico Tipo Pino.	130.1
Tabela X	M-2	06	Grampo de Ancoragem.	186.1
90409	-	02	Manilha Sapatilha para Alça Performada.	130.1
Tabela C	M-8	02	Cinta para Poste DT	130.6
Tabela III	E-29	03	Para Raios de Distribuição.	128.1
Tabela D	R-1/2/5	01	Cruzeta de Concreto 2.000 mm.	115.3
Tabela V	-	03	Elo Fusível de Distribuição.	127
692029	F-76	01	Suporte para Banco Capacitor de Distribuição.	198.1
Tabela IV	E-72	Variável	Unidade de Células do Banco de Capacitor.	157.1
90251	-	03	Pino Isolador Autotravante M20/M16 168,5 mm.	130.1
Tabela II	I-5	03	Isolador Tipo Pilar Porcelana.	126.1
Tabela B	F-32	04	Parafuso Rosca Total M16 x Tamanho.	130.1
Tabela VI	-	01	Sistema de Aterramento	NDU-034
90969	O-7	03	Capa protetor para Buchas de Para-Raios	197.4

Tabela I. Chave Fusível de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90547	E-9	03	Chave Fusível de Distribuição 15 KV.	122.1
90561			Chave Fusível de Distribuição 24,2 KV.	
90548			Chave Fusível de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela II. Isolador Pilar de Porcelana.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90253	I-5	03	Isolador Tipo Pilar Porcelana 15 KV.	126.1
90254			Isolador Tipo Pilar Porcelana 24,2 KV.	
90580			Isolador Tipo Pilar Porcelana 36,2 KV.	

Tabela III. Pára-Raios de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90209	E-29	03	Para-Raios de Distribuição 11,4 KV.	128.1
90210			Para-Raios de Distribuição 13,8 KV.	
90211			Para-Raios de Distribuição 24,2 KV.	
90212			Para-Raios de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela IV. Célula Capacitiva de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Potência Nominal (KVAr)	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
691588	E-72	50	Célula do Capacitiva do Banco Capacitor 7,97 KV.	Variável	157.1
690229		100			
690230		200			
691589		300			
691590		400			
691591		50			
690223		100			
690224		200			
691591		300			
691592		400	Célula do Capacitiva do Banco Capacitor 19,92 KV.		
691593		50			
690225		100			
690226		200			
691594		300			
691595		400			

Tabela IV. Dimensionamento dos Elos Fusíveis Banco Capacitor.

Tipos	Potência nominal	Elo-fusível			
		11,4 KV	13,8 KV	22,0 KV	34,5 KV
	(KVA _r)	Elo			
Bancos fixos	150	6 K	6 K	3 H	3 H
	300	12 K	12 K	8 K	6 K
	600	25 K	25 K	15 K	12 K
Bancos automáticos	300	12 K	12 K	8 K	6 K
	600	25 K	25 K	15 K	12 K
	900	-	-	-	-

Tabela V. Codificação dos Elos Fusíveis de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	Grupo de Corrente	ETU
92038	-	03	6	A	127
92049			8	B	
92039			10	A	
92050			12	B	
92040			15	A	
92048			20	B	
92051			25	A	
92052			30	B	
92053			40	A	
92054			50	B	

Tabela VI. Materiais do Sistema de Aterramento.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Quantidade	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

Tabela VII. Braço Tipo C de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90280	F-63	01	Braço Tipo C 15 KV.	130.1
90281			Braço Tipo C 24,2/36,2 KV.	

Tabela VIII. Pino Curto para Isolador de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90542	-	03	Pino Curto para Isolador 15 KV.	130.1
90543			Pino Curto para Isolador 24,2/36,2 KV.	

Tabela IX. Isolador Polimérico Tipo Pino de Distribuição.

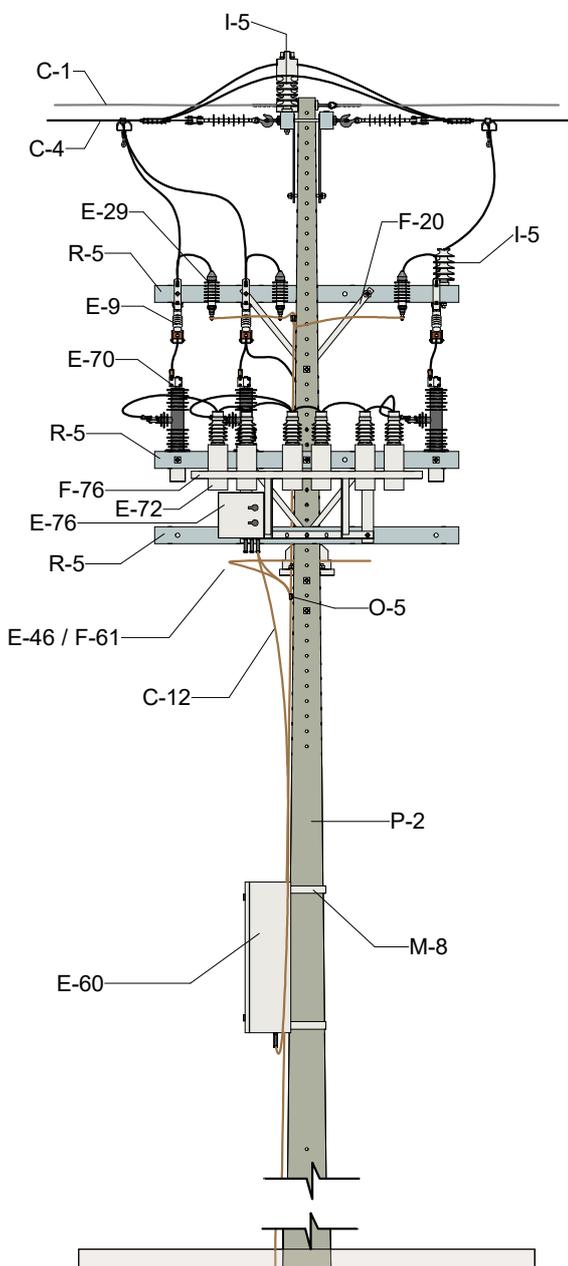
Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90275	-	03	Isolador Polimérico tipo Pino 15 KV.	130.1
90276			Isolador Polimérico tipo Pino 24,2/36,2 KV.	

Tabela X. Grampo de Ancoragem Dielétrico.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição do Material	ETU
90449	F-40	06	Grampo de Ancoragem 50 mm ² de 15 KV.	186.1
90450			Grampo de Ancoragem 120 mm ² de 15 KV.	
90451			Grampo de Ancoragem 185 mm ² de 15 KV.	
90452			Grampo de Ancoragem 50 mm ² de 24,2 KV.	
90453			Grampo de Ancoragem 120 mm ² de 24,2 KV.	
904534			Grampo de Ancoragem 185 mm ² de 24,2 KV.	
90452			Grampo de Ancoragem 70 mm ² de 36,2 KV.	
90453			Grampo de Ancoragem 120 mm ² de 36,2,2 KV.	
904534			Grampo de Ancoragem 185 mm ² de 36,2 KV.	

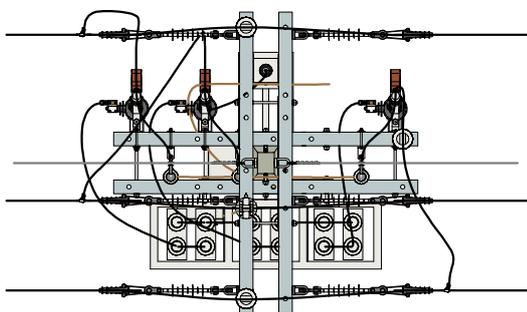
NOTAS:

1. Os bancos capacitores deverão ser instalados em postes de comprimento e reforços mecânicos mínimos respectivamente 12 metros e 600 daN.
2. Para a proteção dos bancos de capacitores, deve ser utilizado o elo fusível ser tipo K, pelo fato deste atuar mais rapidamente que o elo fusível tipo T.
3. Poderão ser aplicadas outras configurações de estruturas compacta além da CE4.
4. As carcaças dos capacitores e as ferragens que compõem as estruturas (corta-circuitos, capacitores e para-raios) deverão ser aterradas.
5. Em sistemas com neutro contínuo, este deverá ser conectado ao circuito de aterramento da estrutura. A potência reativa (KVAR) dos bancos de capacitores de distribuição fica limitados a 900 KVAR por estrutura.
6. A lista de materiais apresenta apenas a configuração básica, não contemplando várias ferragens e materiais, as quais devem ser acrescidas conforme projeto e a rede de distribuição da concessionária local.



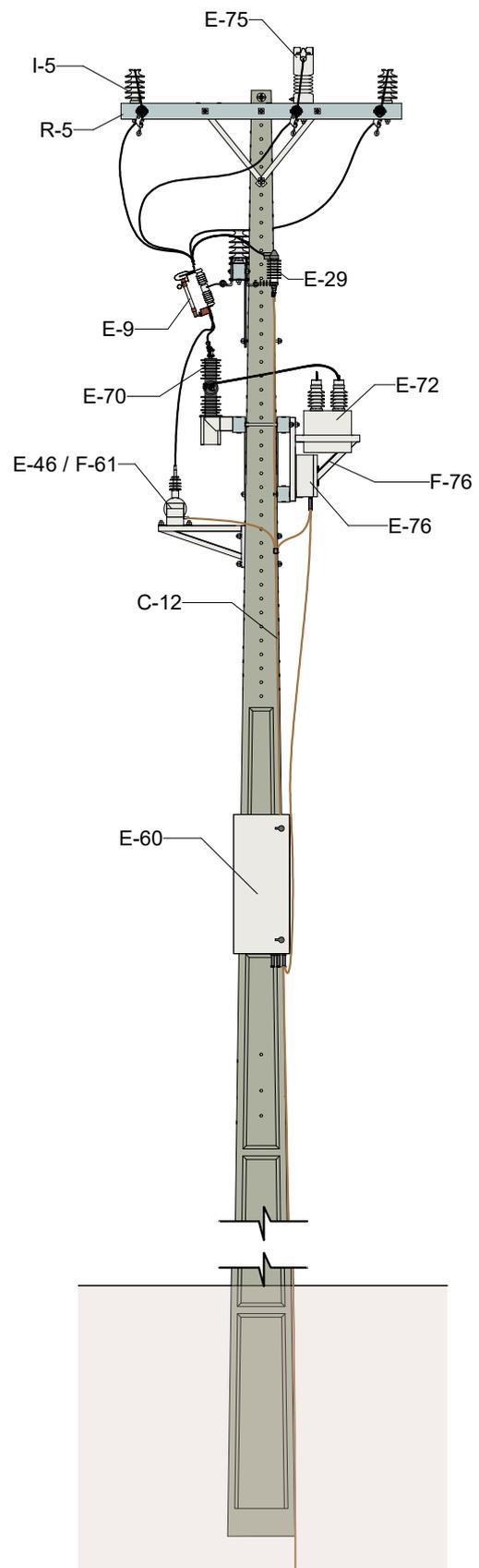
VISTA FRONTAL

1 : 50



VISTA SUPERIOR

1 : 50



VISTA LATERAL

1 : 50

O encaminhamento do condutor aterramento dar-se-á através do eletroduto localizado internamente ou parcialmente na estrutura do poste de concreto. Os critérios de sistema de aterramento estão descritos na NDU 034.

BANCO DE CAPACITORES AUTOMATIZADOS

REDE CONVENCIONAL POSTE DT 12M



Editado Por
LOUBACK ARQ.

23/08/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

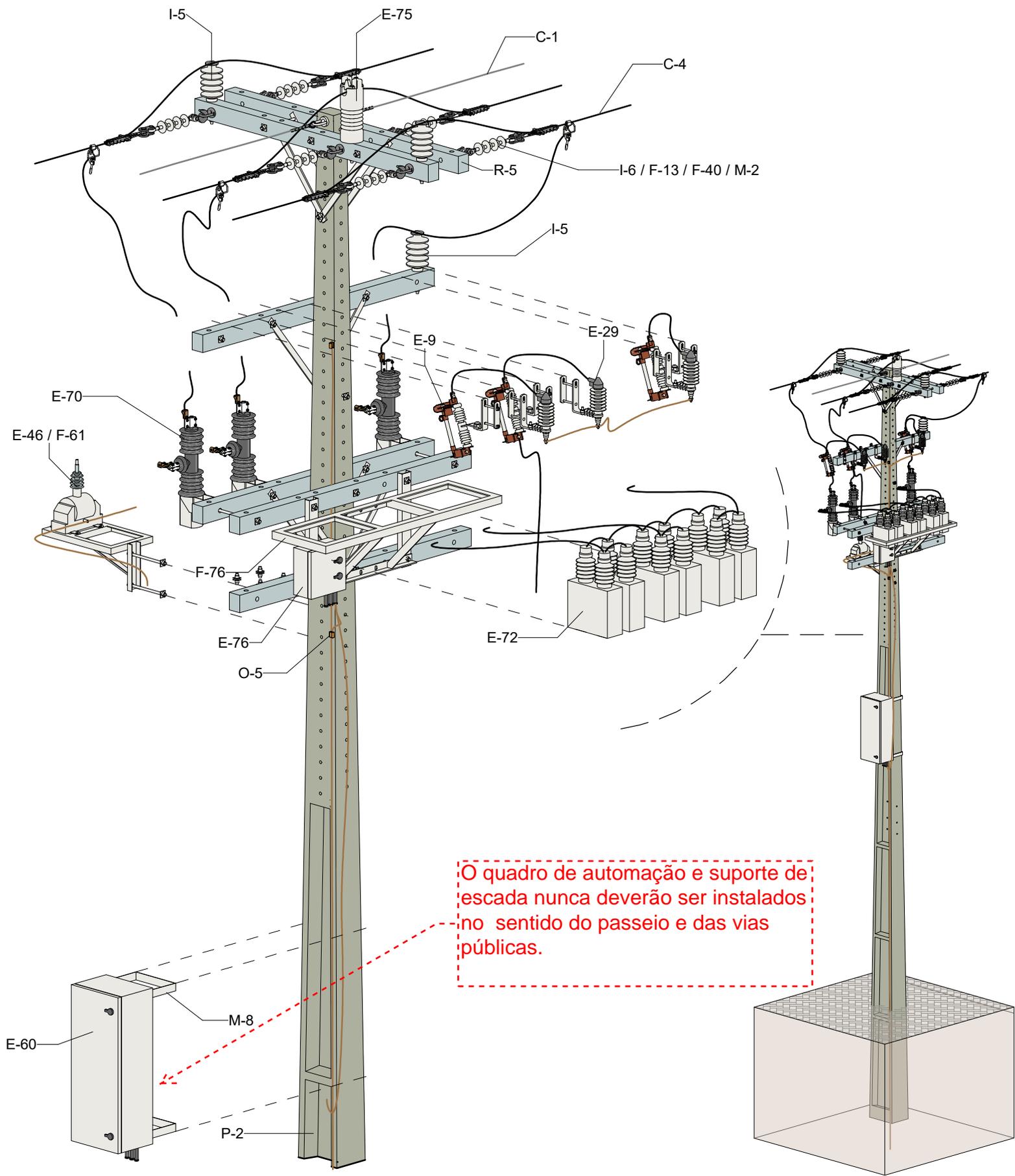
Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.08

Folha
07 / 12

FORMATO A4



DETALHE MONTAGEM

VISTA EM PERSPECTIVA

BANCO DE CAPACITORES AUTOMATIZADOS

PERSPECTIVAS - REDE CONVENCIONAL POSTE DT 12M



Editado Por LOUBACK ARQ.	23/08/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.08	Folha 08 / 12

Lista de Materiais Banco Capacitor - Padrão Automatizado.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
Tabela A	P-1/P-2	01	Poste de Concreto Duplo T/Seção Circular.	114.1
Tabela D	R1/2/5	02	Cruzeta de Concreto ou PRFV.	115.3
Tabela I	E-9	01	Chave Fusível de Distribuição.	122.1
692029	F-76	01	Suporte para Banco Capacitor de Distribuição.	198.1
Tabela II	E-72	Variável	Unidade de Células do Banco de Capacitor.	157.1
90251	-	02	Pino Isolador Autotravante M 20/M16 168,5 mm.	130.1
Tabela III	I-5	02	Isolador Tipo Pilar Porcelana.	126.1
Tabela B	F-32	06	Parafuso Rosca Total M16 x Tamanho.	130.1
90443	F-20	04	Mão Francesa Plana.	130.1
Tabela IV	E-29	03	Para-raios de Distribuição.	128.1
Tabela C	M-8	02	Cinta para Poste DT.	130.6
90389	-	08	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	130.1
Tabela V	-	03	Elo Fusível de Distribuição.	127
690403	F-61	01	Suporte para Transformador de Potencial (TP).	198.2
Tabela VI	E-46	01	Transformador de Potencial (TP).	100.3
Tabela VII	E-75	01	Sensor de Corrente.	-
Tabela VIII	-	01	Material de Aterramento	NDU-034

Tabela I. Chave Fusível de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90547	E-9	01	Chave Fusível de Distribuição 15 KV.	122.1
90561			Chave Fusível de Distribuição 24,2 KV.	
90548			Chave Fusível de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela II. Célula Capacitiva de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Potência Nominal (KVAR)	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
691588	E-72	50	Célula do Capacitiva do Banco Capacitor 7,97 KV.	Variável	157.1
690229		100			
690230		200			
691589		300			
691590		400			
691591		50	Célula do Capacitiva do Banco Capacitor 12,7 KV.		
690223		100			
690224		200			
691591		300			
691592		400			
691593		50	Célula do Capacitiva do Banco Capacitor 19,92 KV.		
690225		100			
690226		200			
691594		300			
691595		400			

Tabela III. Isolador de Porcelana Tipo Pilar de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90253	I-5	03	Isolador de Porcelana Tipo Pilar 15 KV.	126.1
90254			Isolador de Porcelana Tipo Pilar 24,2 KV.	
90580			Isolador de Porcelana Tipo Pilar 36,2 KV.	

Tabela IV. Para-Raios de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90209	E-29	03	Para-Raios de Distribuição 11,4 KV.	128.1
90210			Para-Raios de Distribuição 13,8 KV.	
90211			Para-Raios de Distribuição 24,2 KV.	
90212			Para-Raios de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela V. Codificação dos Elos Fusíveis de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	Grupo de Corrente	ETU
92038	-	03	6	A	127
92049			8	B	
92039			10	A	
92050			12	B	
92040			15	A	
92048			20	B	
92051			25	A	
92052			30	B	
92053			40	A	
92054			50	B	

Tabela V. Dimensionamento dos Elos Fusíveis Banco Capacitor.

Tipos	Potência nominal	Elo-fusível			
		11,4 KV	13,8 KV	22,0 KV	34,5 KV
	(KVAr)	Elo			
Bancos fixos	150	6 K	6 K	3 H	3 H
	300	12 K	12 K	8 K	6 K
	600	25 K	25 K	15 K	12 K
Bancos automáticos	300	12 K	12 K	8 K	6 K
	600	25 K	25 K	15 K	12 K
	900	-	-	-	-

Tabela VI. Transformador de Potencial de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
692268	E-46	01	Transformador de Potencial de Distribuição 11,4 KV.	100.3
692265			Transformador de Potencial de Distribuição 15 KV.	
692266			Transformador de Potencial de Distribuição 24,2 KV.	
692267			Transformador de Potencial de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela VII. Sensor de Corrente Distribuição até 36,2 KV.

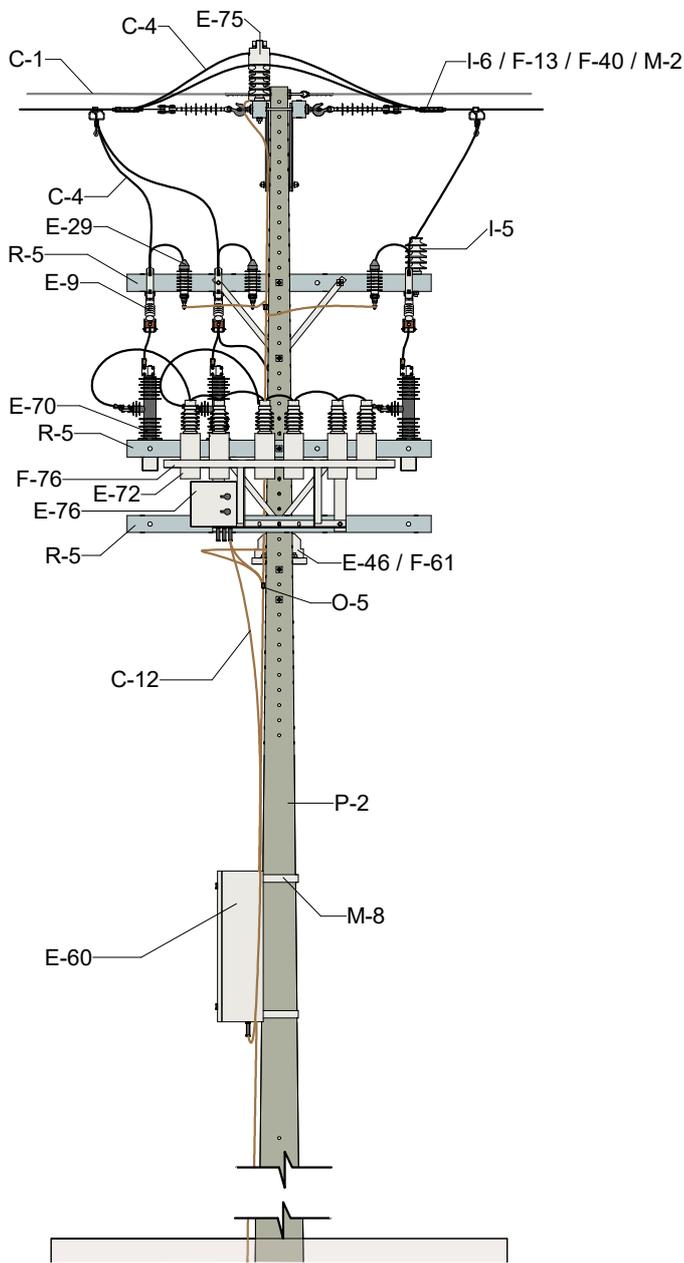
Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
-	E-75	01	Sensor de Corrente de Distribuição 11,4 KV.	-
-			Sensor de Corrente de Distribuição 13,8 KV.	
-			Sensor de Corrente de Distribuição 24,2 KV.	

Tabela VIII. Materiais do Sistema de Aterramento.

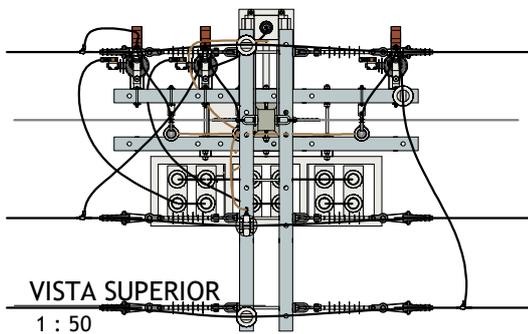
Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Quantidade	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

NOTAS:

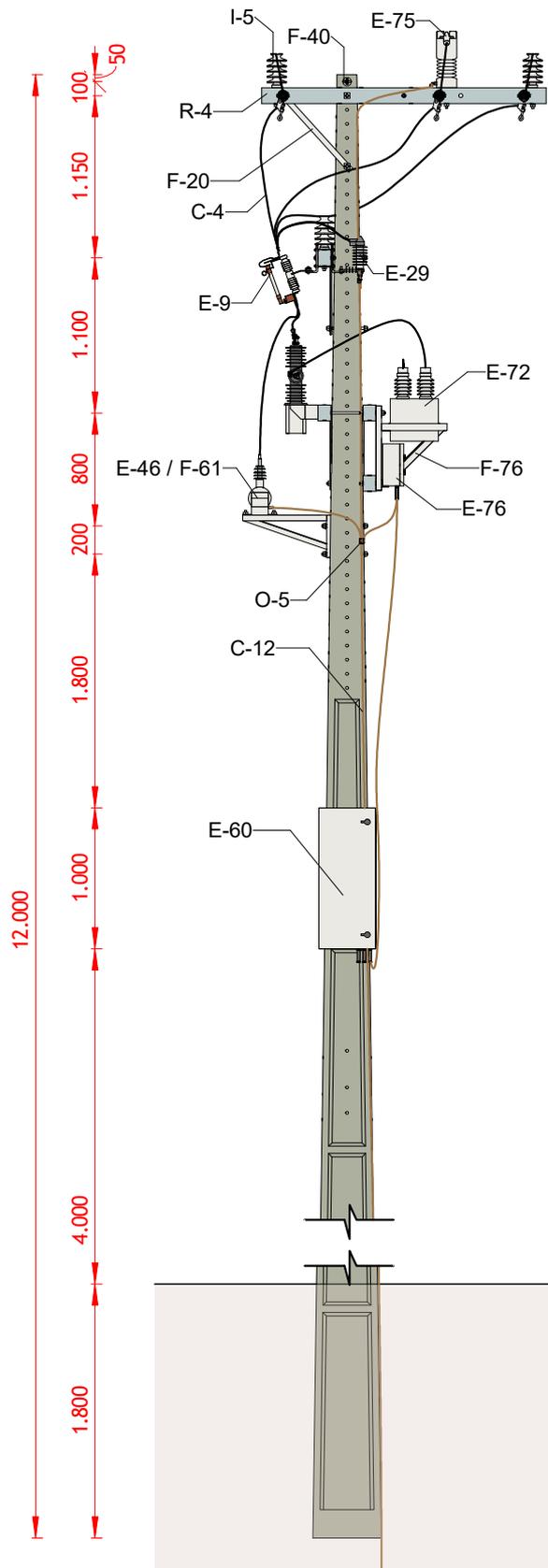
1. A lista de materiais apresenta apenas a configuração básica, não contemplando várias ferragens e materiais, as quais devem ser acrescidas conforme projeto e a rede de distribuição da concessionária local.
2. Para os suportes de fixação dos equipamentos especiais deverá ser consultada a ETU 198.4.
3. As carcaças dos capacitores e as ferragens que compõem as estruturas (corta-circuitos, capacitores e para-raios) deverão ser aterradas e conectadas ao neutro.
4. Caso a rede possua neutro contínuo, conectar este ao circuito de aterramento da estrutura.
5. Os bancos de capacitores deverão ser montados na configuração “estrela não aterrada”.



VISTA FRONTAL
1 : 50



VISTA SUPERIOR
1 : 50



VISTA LATERAL
1 : 50

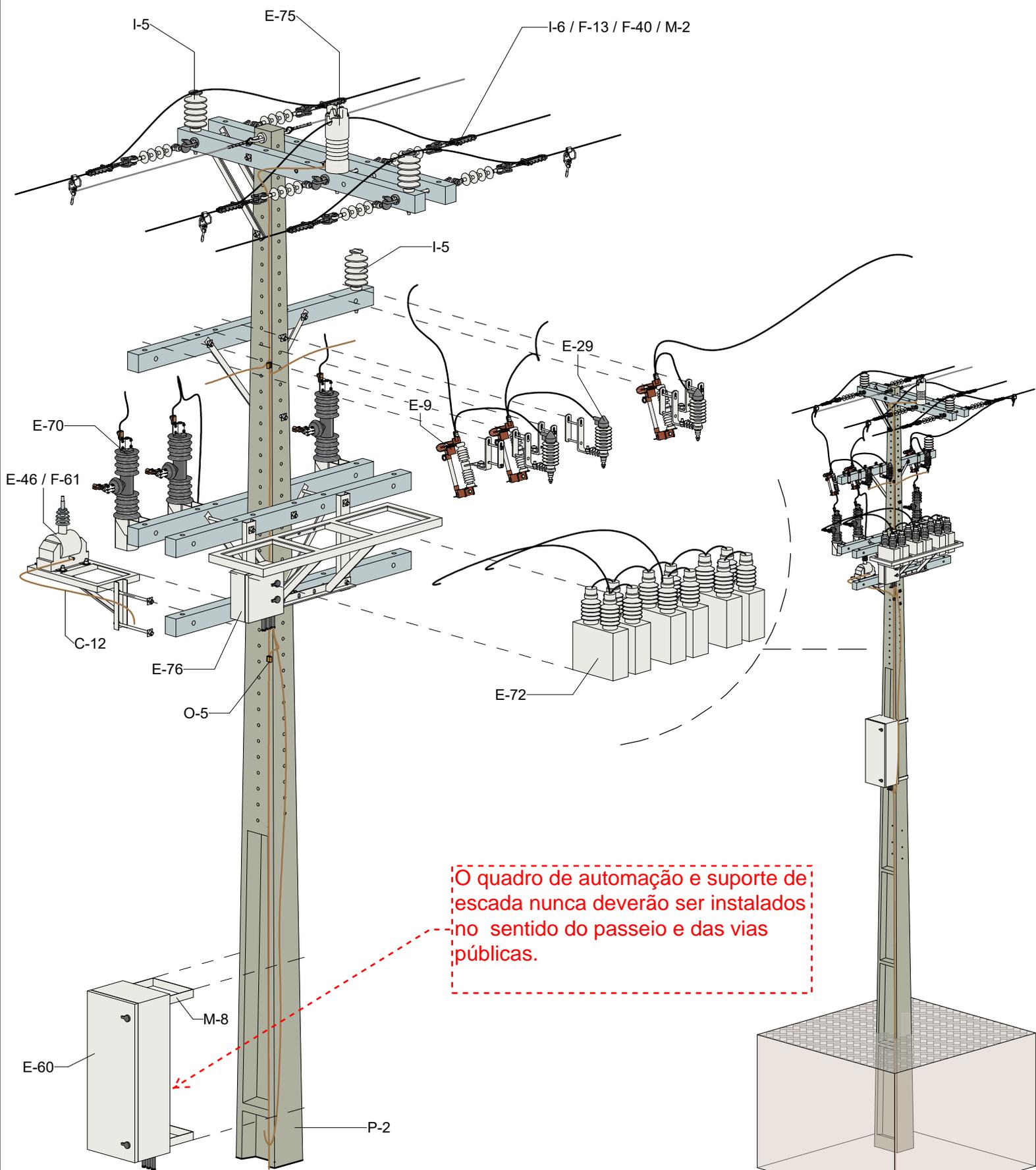
OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

BANCO DE CAPACITORES AUTOMATIZADOS

REDE COMPACTA POSTE DT 12M



Editado Por LOUBACK ARQ.	23/08/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.08	Folha 09/12



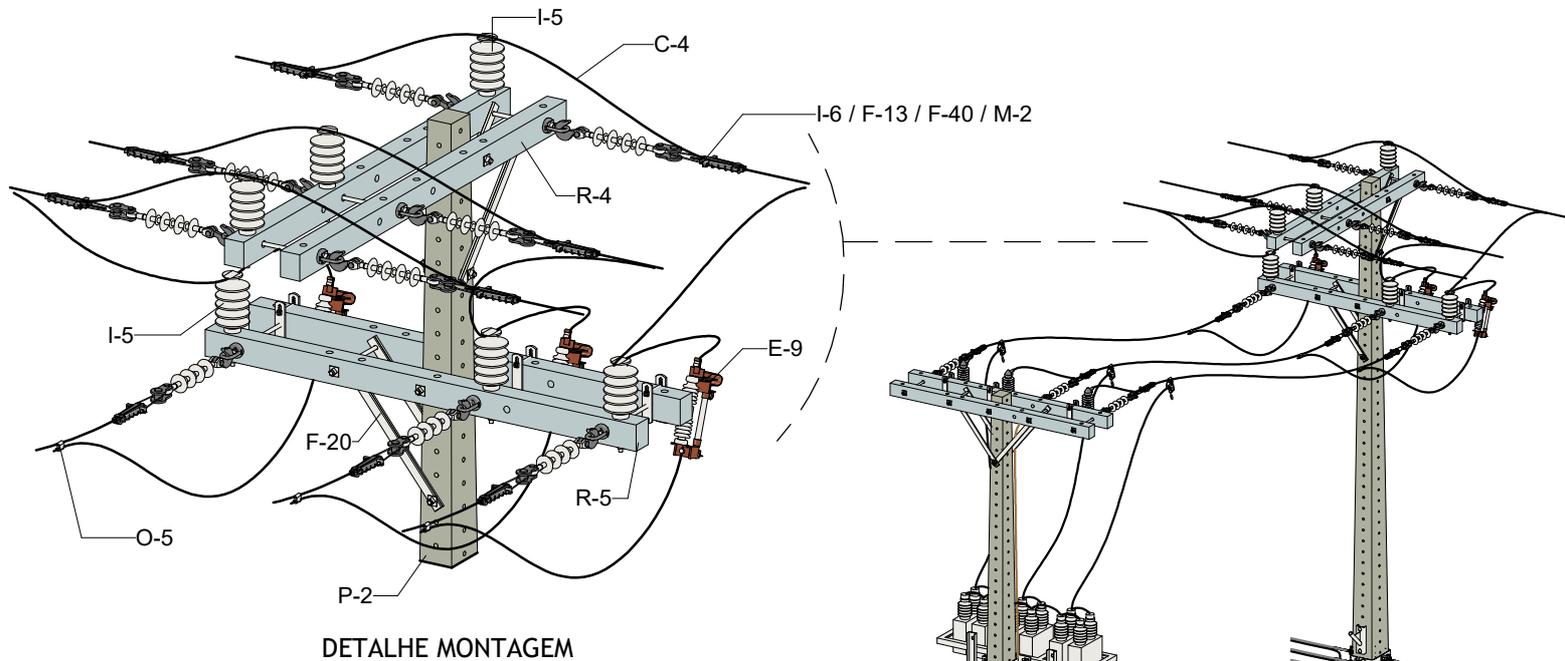
O encaminhamento do condutor aterramento dar-se-á através do eletroduto localizado internamente ou parcialmente na estrutura do poste de concreto. Os critérios de sistema de aterramento estão descritos na NDU 034.

BANCO DE CAPACITORES AUTOMATIZADOS

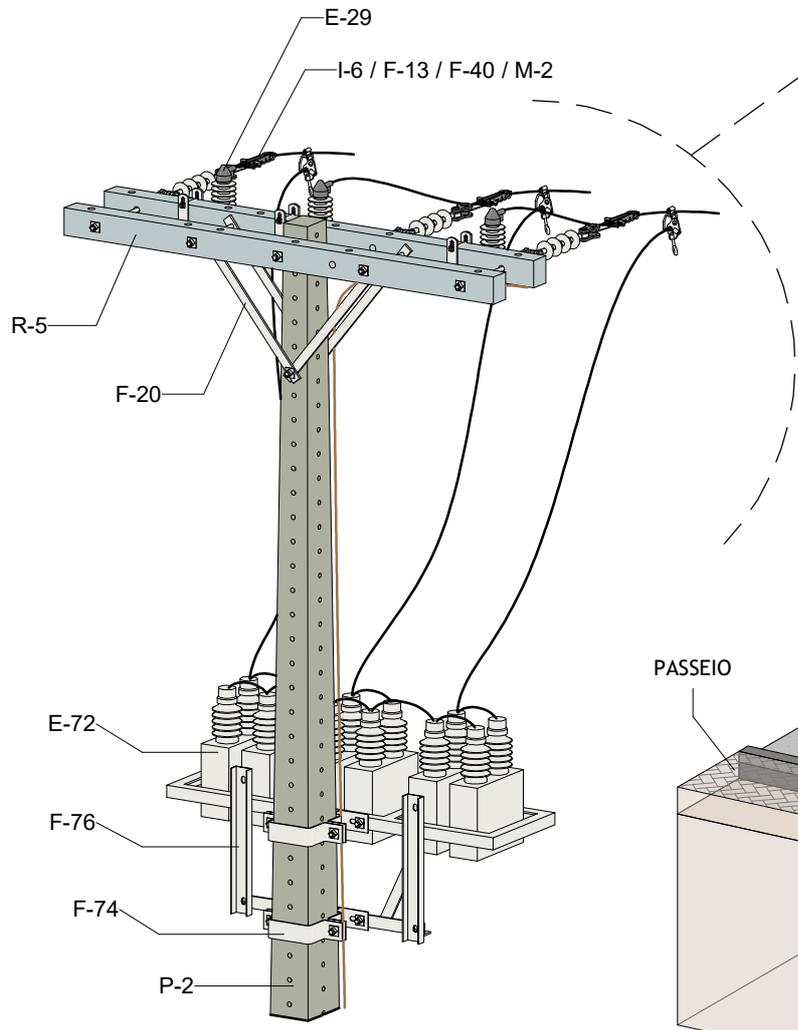
PERSPECTIVAS - REDE COMPACTA POSTE DT 12M



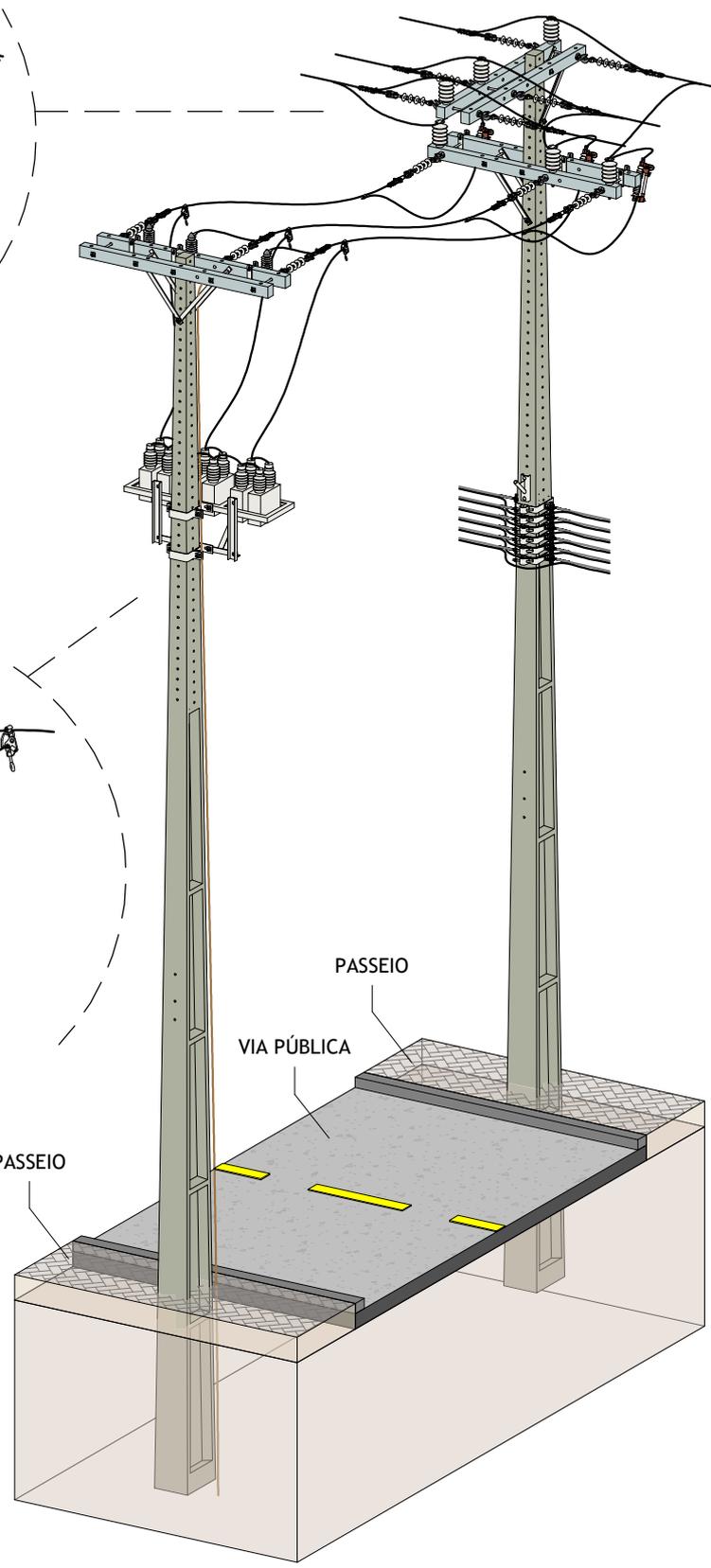
Editado Por LOUBACK ARQ.	23/08/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.08	Folha 10/12



DETALHE MONTAGEM



DETALHE MONTAGEM



VISTA EM PERSPECTIVA

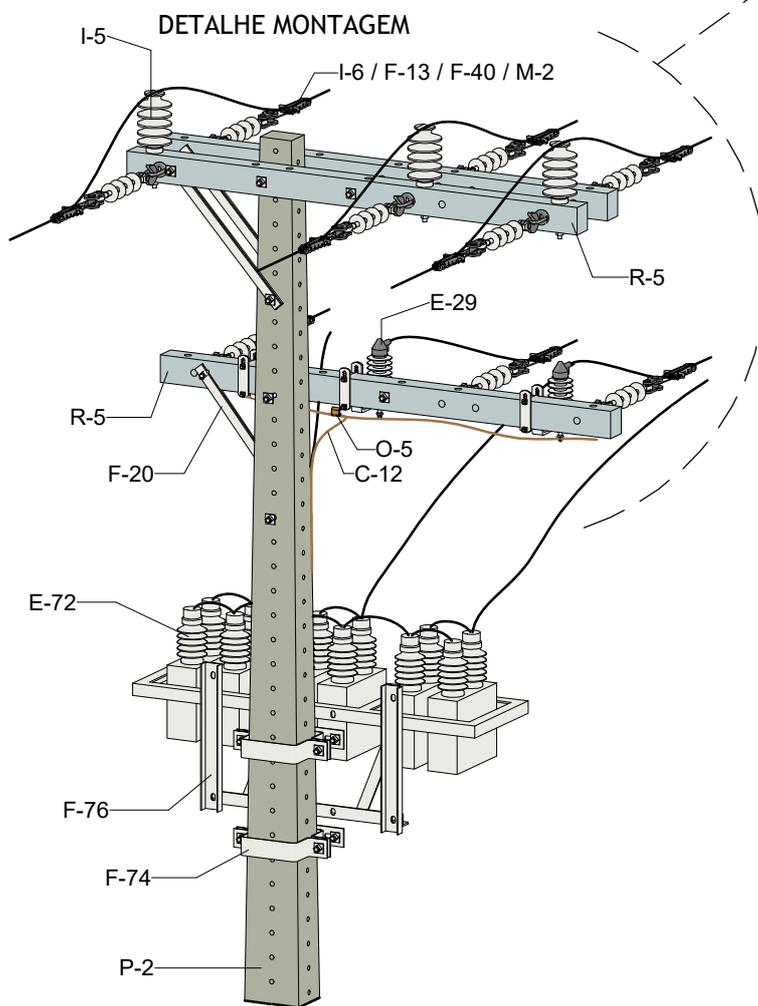
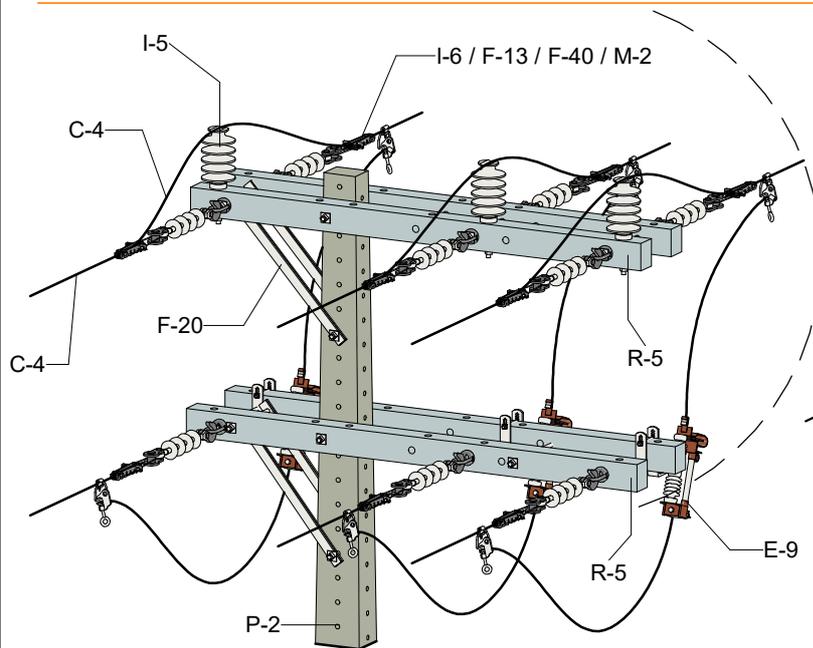
OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

BANCO DE CAPACITORES CENÁRIO 1

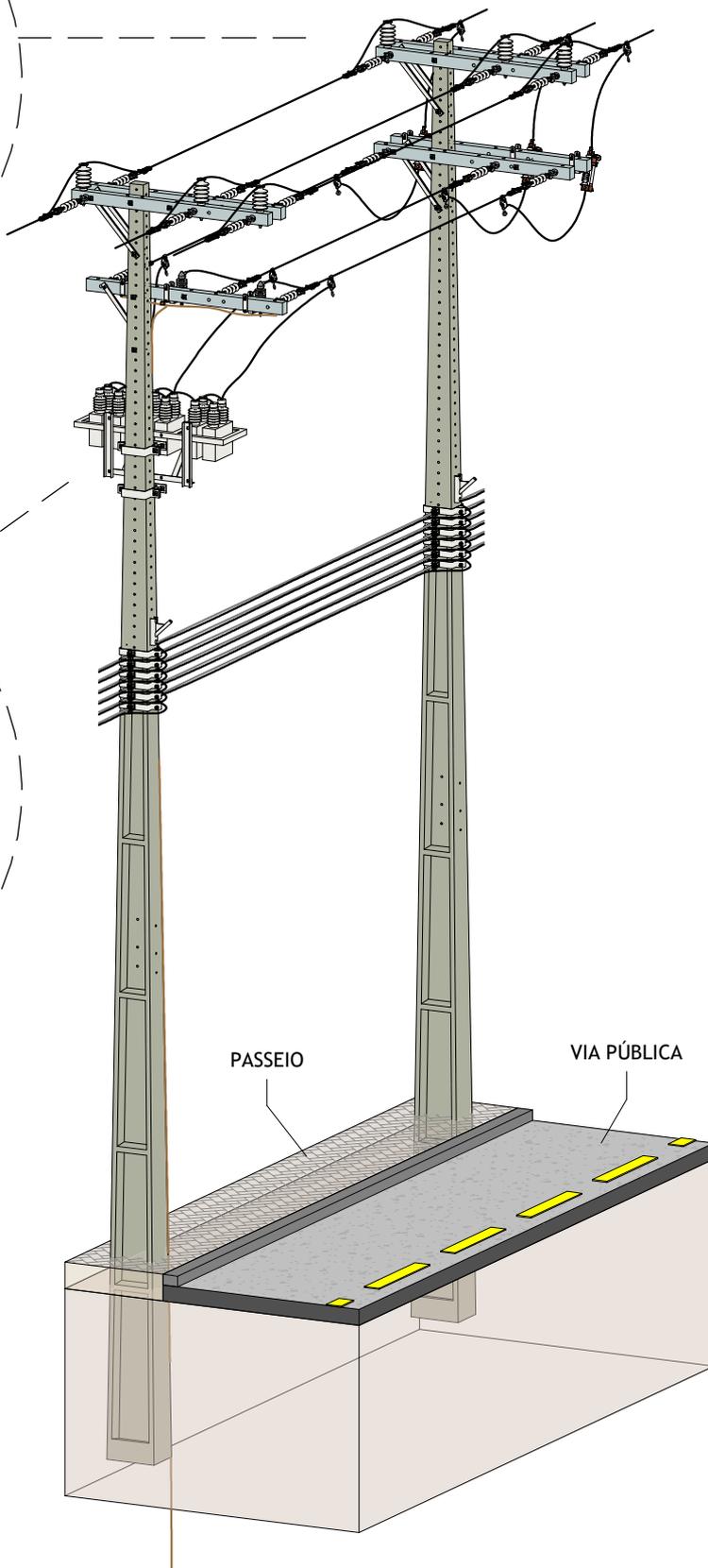
PERSPECTIVAS



Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.08	Folha 11/12



DETALHE MONTAGEM



VISTA EM PERSPECTIVA

OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

BANCO DE CAPACITORES CENÁRIO 2

PERSPECTIVAS



Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.08	Folha 12/12

NOTAS:

1. A distância mínima entre os bancos de capacitores deverá ser 1.500 metros. A distância deverá ser satisfeita entre os bancos da rede de distribuição da Energisa e bancos das unidades consumidoras.
2. As carcaças dos bancos capacitores e as ferragens que compõem as estruturas (seccionadores, capacitores e pára-raios), deverão ser interligados a malha de aterramento para tanto devem ser atendidos os critérios estabelecidos na NDU 034.
3. Os bancos de capacitores quando instalados na rede de distribuição, causam uma elevação de tensão ao longo da mesma, função da corrente capacitiva.

A elevação de tensão é dada pela equação:

$$V_{\%} = \frac{(kVAr \times d \times X)}{10 \times V^2}$$

$V_{\%}$ = Elevação percentual de tensão;

$kVAr$ = Potência capacitiva instalada;

d = Distância da Subestação ao ponto de instalação do capacitor (km);

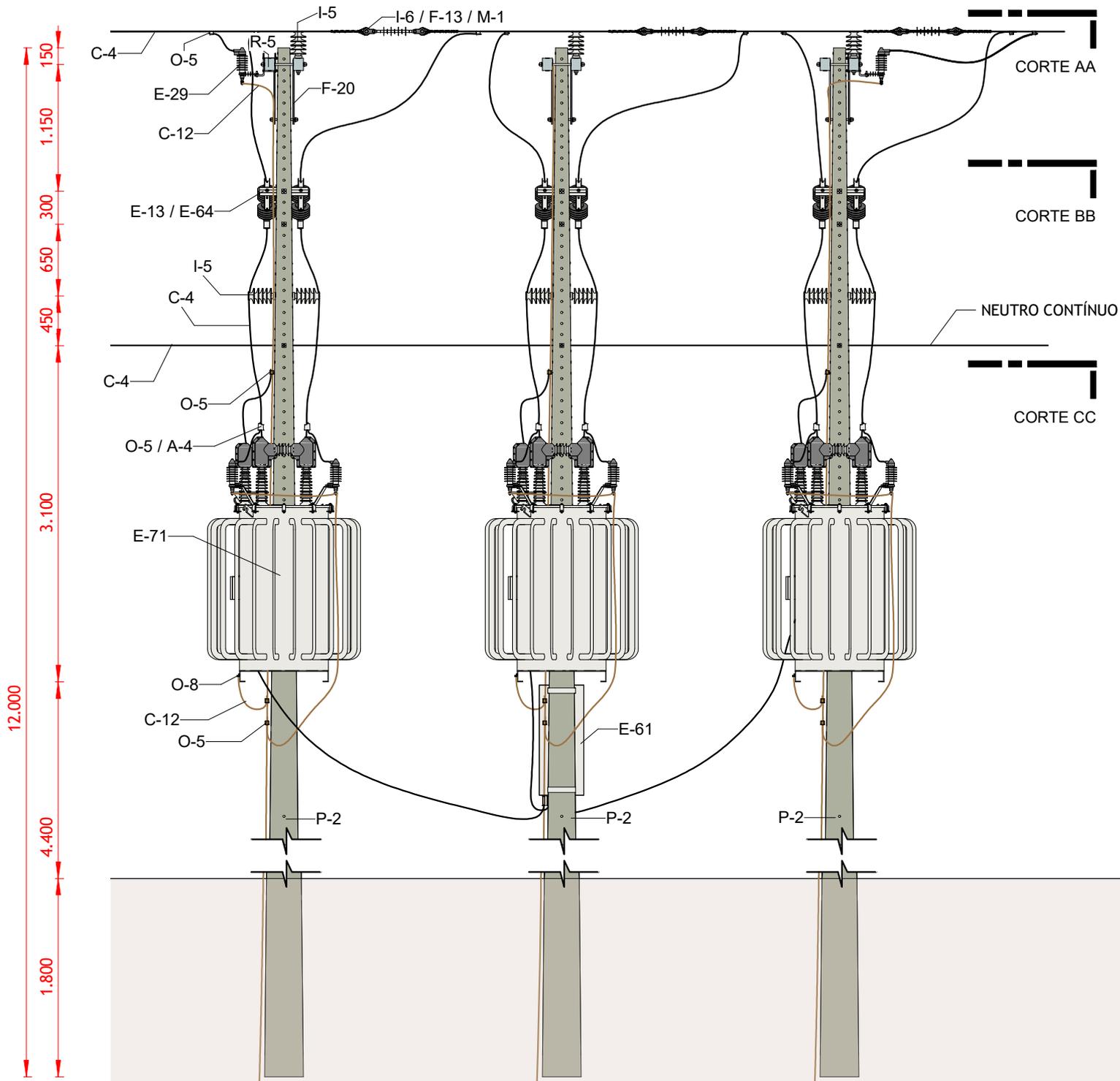
X = Reatância indutiva dos condutores da rede (ohms / km);

V = Tensão nominal entre fases (KV).

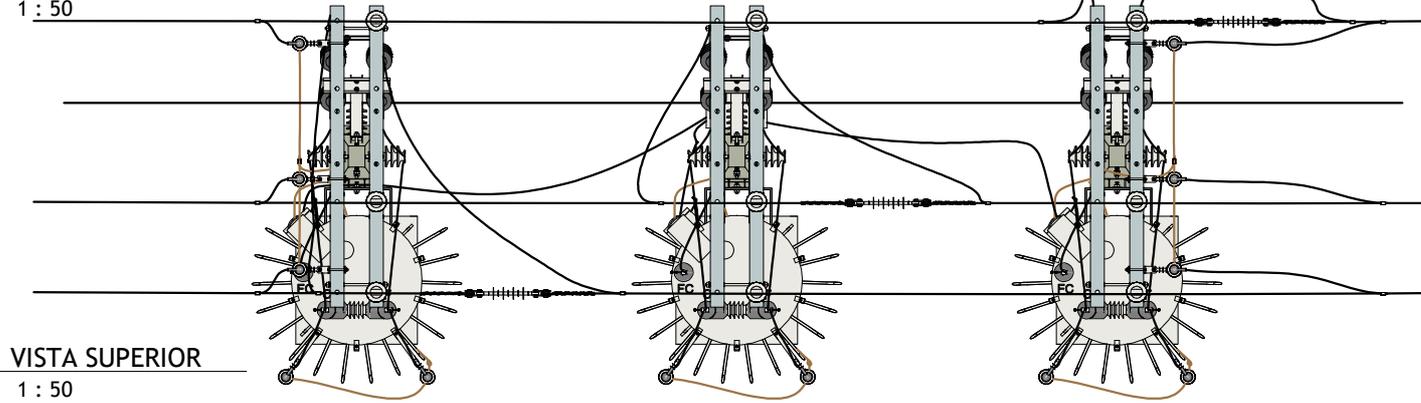
4. Quando possível e por questões de segurança operacional de manobra dos bancos capacitores deve-se priorizar as configurações dos cenários 1 e 2 onde os equipamentos de seccionamento são dispostos na estrutura anterior ao banco de capacitor.



Padrões de Bancos Reguladores em Poste Singelos e Plataforma.



VISTA FRONTAL
1 : 50



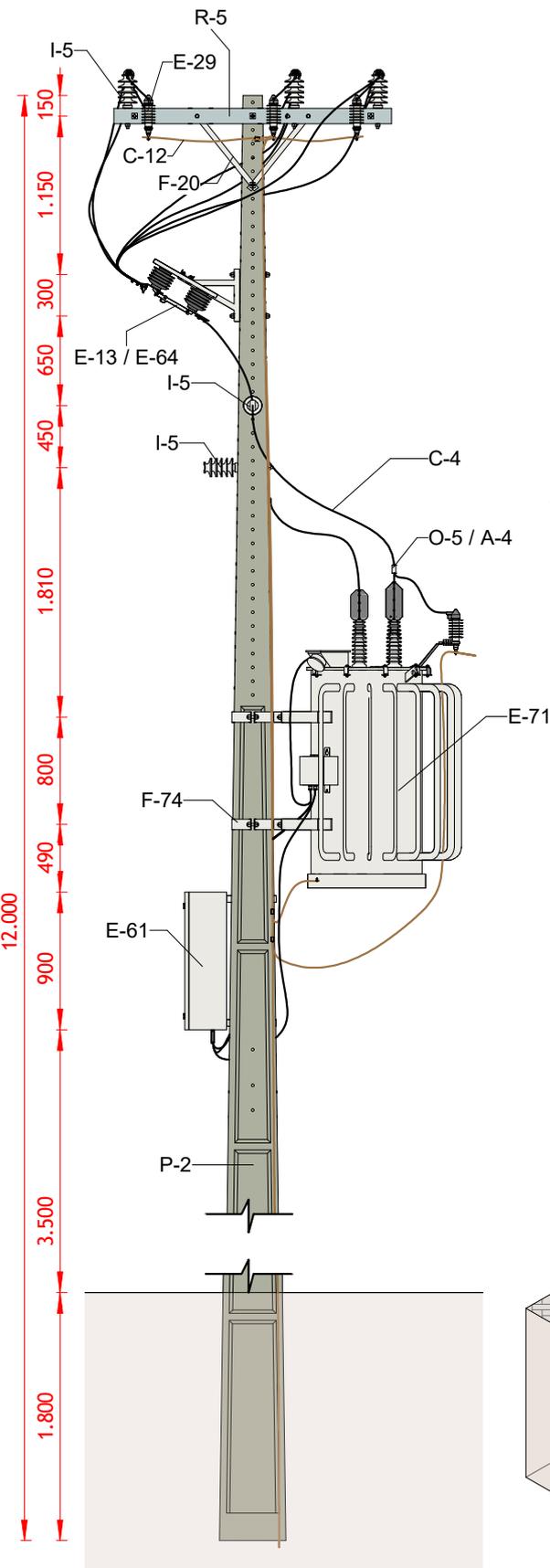
VISTA SUPERIOR
1 : 50

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

CHAVE BY PASS LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO

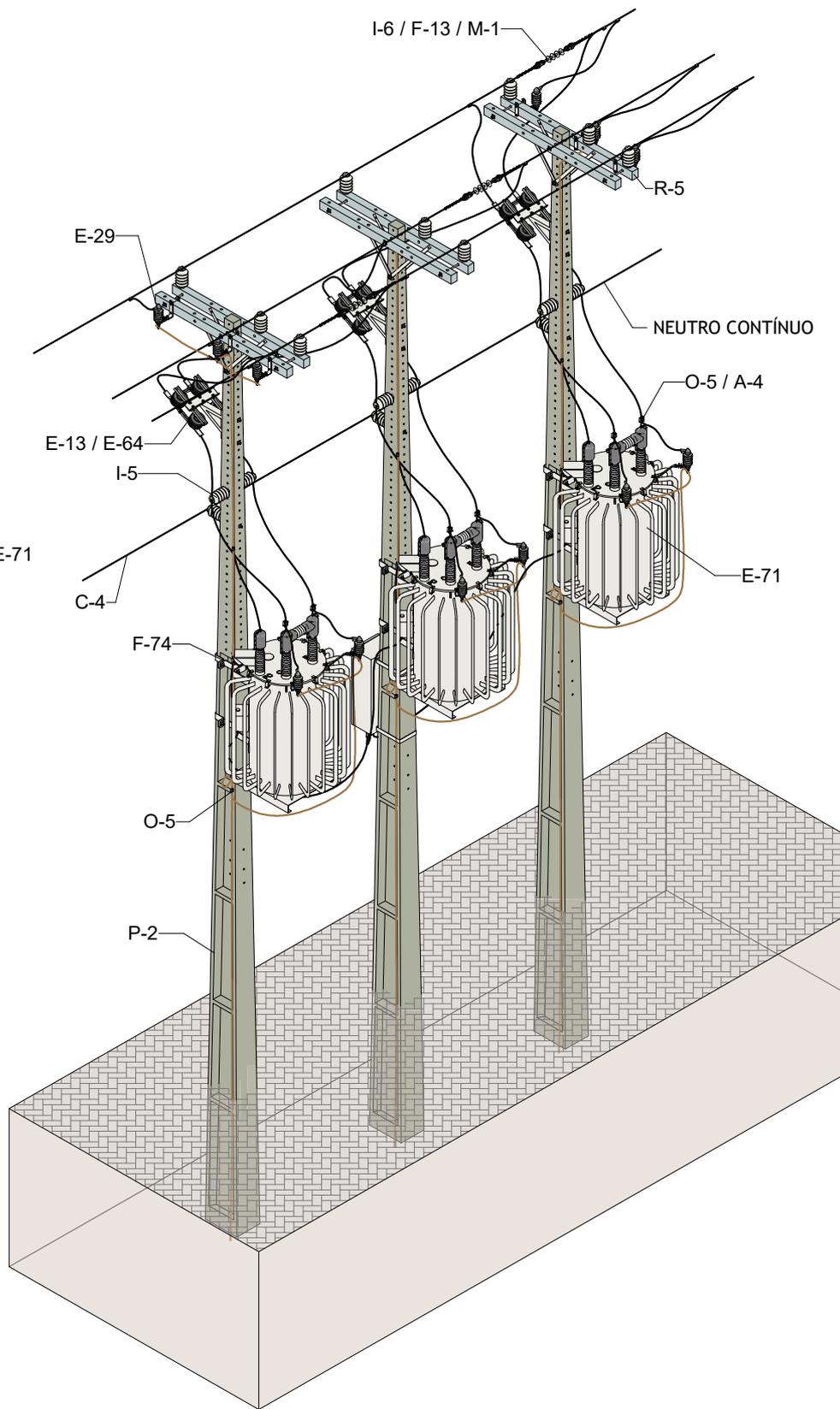


Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.09	Folha 01 / 16



VISTA LATERAL

1 : 50



VISTA EM PERSPECTIVA

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

PERSPECTIVAS - CHAVE BY PASS LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO



Editado Por
LOUBACK ARQ.

10/10/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

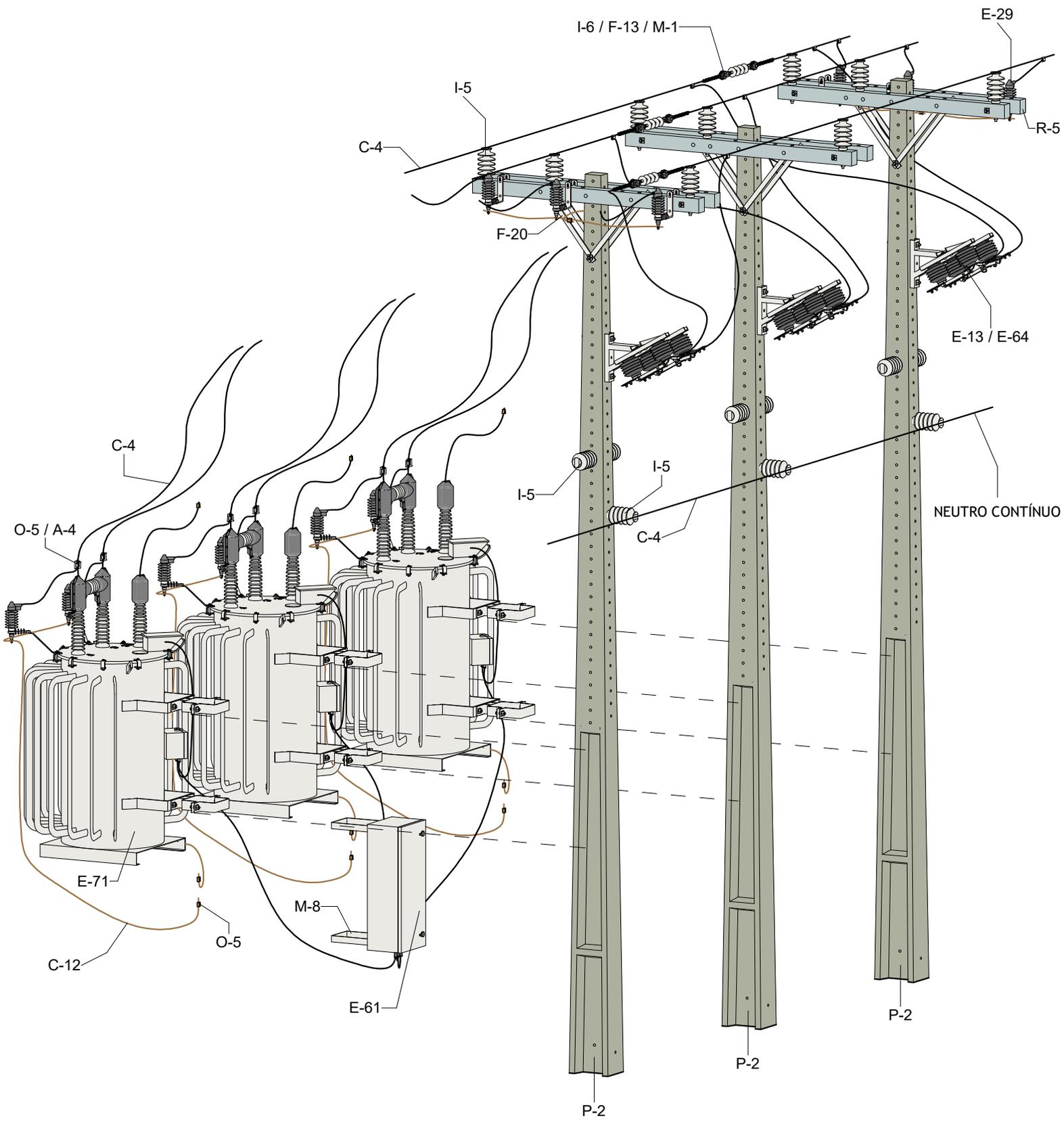
Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.09

Folha
02/16

FORMATO A4



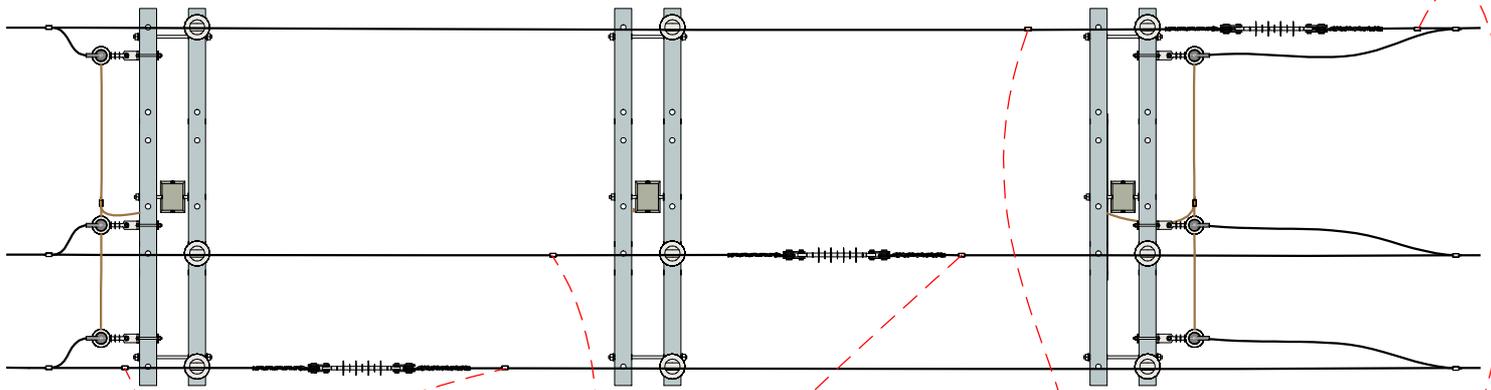
O encaminhamento do condutor aterramento dar-se-á através do eletroduto localizado internamente ou parcialmente na estrutura do poste de concreto. Os critérios de sistema de aterramento estão descritos na NDU 034.

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

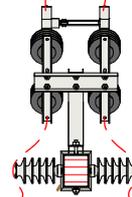
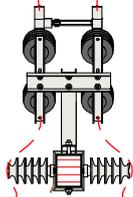
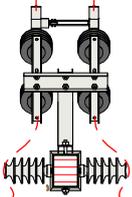
DET MONTAGEM - CHAVE BYPASS LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO



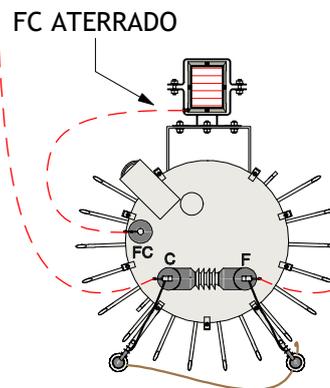
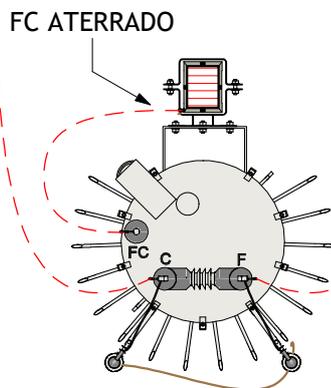
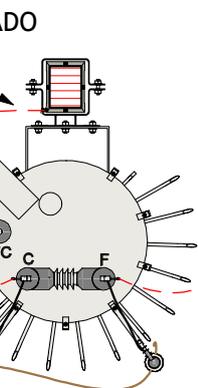
Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.09	Folha 03/16



CORTE AA
1 : 40



CORTE BB
1 : 40



CORTE CC
1 : 40

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

ESQUEMA LIGAÇÃO - CHAVE BY PASS LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO

Lista de Materiais - Banco de Reguladores de Tensão Estrela Aterrada - Poste Singelo - Chaves By Pass.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
Tabela A	P-1/P-2	Poste de Concreto 1.000 daN.	03	114.1
Tabela D	R-1/4/5	Cruzeta de Concreto Tipo Retangular.	06	115.3
Tabela I	E-71	Regulador de Tensão de Distribuição.	03	108.1
90389	-	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	Variável	130.1
Tabela II	E-13	Chave Seccionadora tipo BY-PASS.	03	198.2
Tabela III	E-29	Para-Raios de Distribuição.	06	128.1
Tabela IV	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana.	18	126.1
90833	F-13	Suporte de Chave para Chave BY-PASS.	03	198.2
90969	-	Capa protetor para Buchas de Para-Raios	06	197.3
91076	-	Protetor para Buchas de Equipamentos Especiais.	06	197.4
Tabela VI	-	Pino Isolador para Isolador Tipo Pilar.	18	130.1
90521	-	Suporte Tipo L para Para-Raios.	06	130.1
90888	-	Capa Protetor de Conexões.	Variável	207.1
-	E-61	Sistema de Comunicação de Dados (Atena, Cabos.).	01	-
Tabela V	-	Sistema de Aterramento Banco de Regulador.	01	NDU-034
-	E-61	Módulo de Controle para Regulador de Tensão	01	-
Tabela B	F-32	Parafuso Rosca Total M16xTamanho.	Variável	130.1
Variável		Suporte para Reguladores de Tensão	06	130.1
90440	-	Manilha Sapatilha para Alça Performada.	03	130.1
Tabela VIII	-	Alça Pré-Formada de Distribuição.	06	116.1
Tabela VII	I-6	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem.	03	130
90969	-	Capa protetor para Buchas de Para-Raios	09	197.4

Tabela I. Reguladores de Tensão Distribuição.

Código SISUP	Tipo	Para conexão	Tensão nominal do regulador	Classe de tensão	Potência nominal	Corrente nominal	Empresa
			(KV)	(KV)	(KVA)	(A)	
690231	Síncrono	Estrela Aterrado	6,582	15,0	66	100	EMR / ESS
690232	Síncrono				132	200	
690309	Síncrono				144	219	
690832	Assíncrono				144	219	
690233	Síncrono				198	300	
690667	Síncrono				216	328	
690668	Síncrono				288	438	
690234	Síncrono	Estrela Aterrado	7,967	15,0	76	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO
690235	Síncrono				159	200	
690669	Síncrono				167	219	
690236	Síncrono				239	300	
690670	Síncrono				250	328	
690671	Síncrono				333	438	
690310	Síncrono				416	546	
690828	Síncrono	Estrela Aterrado	7,967	15,0	76	100	EPB / ESE
690829	Síncrono		7,967		167	219	
690830	Síncrono		7,967		250	328	
690831	Síncrono		7,967		333	438	
690237	Síncrono	Estrela Aterrado	12,702	24,2	144	100	EMR / EMS
690238	Síncrono		12,702		288	200	
690239	Síncrono		12,702		432	300	
690672	Síncrono		12,702		576	400	
690240	Síncrono	Estrela Aterrado	19,92	36,2	200	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO

Tabela II. Chave seccionadora tipo By-Pass.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
91031	E-13	Chave seccionadora By Pass de 15 KV. Ab. Direita.	03	121.2
91034		Chave seccionadora By Pass de 24,2/36,2 KV. Ab. Direita		
90546		Chave seccionadora By Pass de 15 KV. Ab. Esquerda.		
91032		Chave seccionadora By Pass de 24,2/36,2 KV. Ab. Esquerda.		

Tabela III. Para-Raios de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90209	E-29	Para-Raios de Distribuição 11,4 KV.	06	128.1
90210		Para-Raios de Distribuição 13,8 KV.		
90211		Para-Raios de Distribuição 24,2 KV.		
90212		Para-Raios de Distribuição 36,2 KV.		

Tabela IV. Tipo Pilar de Porcelana até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90253	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana 15 KV.	18	126.1
90254		Isolador Tipo Pilar Porcelana 24,2 KV.		
90580		Isolador Tipo Pilar Porcelana 36,2 KV.		

Tabela V. Materiais do Sistema de Aterramento.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Quantidade	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

Tabela VI. Pino para Isolador Pilar de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90249	-	18	Pino para Isolador 15 KV.	130.1
90250			Pino para Isolador 24,2 KV.	

Tabela VII. Isoladores Composto de Ancoragem até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90277		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 15 KV.	03	120.1
90278		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 24,2 KV.		
91303		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 36,2 KV.		

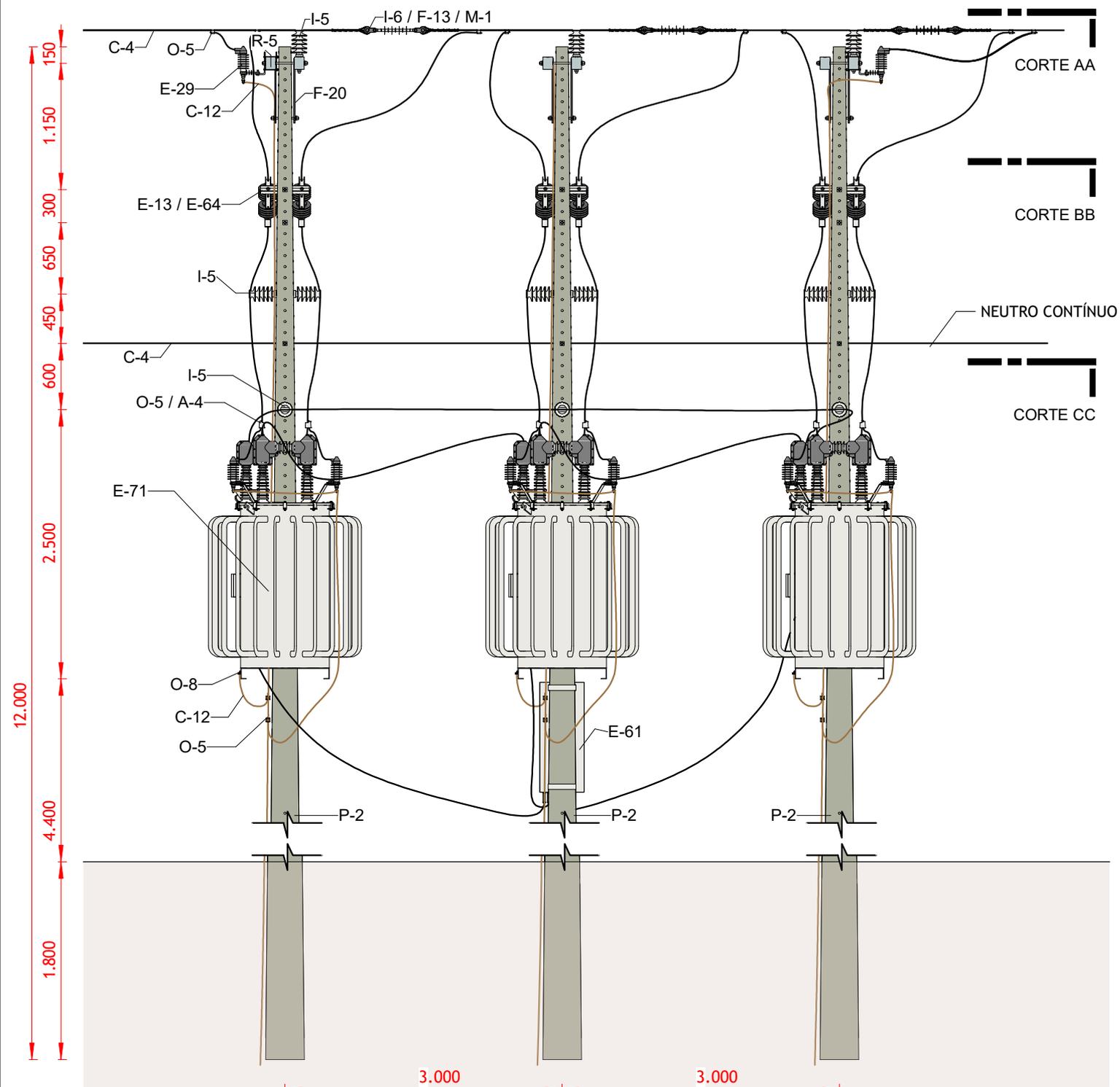
Tabela VIII. Alça Pré Formada de Distribuição.

Código SISUP	Condutor de referência	Intervalo para aplicação			Código de cor
	CA/CAL	CAA	Mín.	Máx.	"A"
	(AWG/MCM)		(mm)		
90706	4	4	5,70	6,45	Laranja
90707	2	2	7,30	8,20	Vermelho
90708	1/0	1/0	9,15	10,25	Amarelo
90714	-	-	11,60	12,80	Verde
90710	3/0	3/0	11,60	13,00	Laranja
90711	4/0	4/0	13,10	14,65	Vermelho
90712	336,4	336,4	16,20	18,15	Verde
90717	-	-	17,60	19,40	Vermelho

NOTAS:

1. Para os suportes de fixação dos equipamentos especiais deverá ser consultada a ETU 198.4.
2. O Modulo de Controle para regulador de tensão de ser fixado no poste, preferencialmente o do meio, e a distância em relação ao solo conforme especificada nos desenhos do padrão.
3. O sistema de comunicação de dados (antena, cabos etc.) e modulo de controle para regulador de tensão deverá ser especificado pela gerência técnica corporativa da automação.
4. As distâncias estão especificadas nos desenhos dos padrões construtivos.
5. Os para-raios de by-pass fonte/carga das buchas do regulador de tensão deverá ser especificado segundo a ETU 108.1.

Código SISUP	Tensão Nominal (KV)	Tensão Nominal do Regulador (KV)	Tensão Nominal do Regulador (KV)	Equipamento	ETU
691835	3,0	≤19,92	10	Para-Raios By-Pass	108.1
691836	6,0	>19,92			



VISTA FRONTAL

1 : 50

VISTA SUPERIOR

1 : 50

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

CHAVE BYPASS LIGAÇÃO DELTA FECHADO



Editado Por
LOUBACK ARQ.

10/10/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

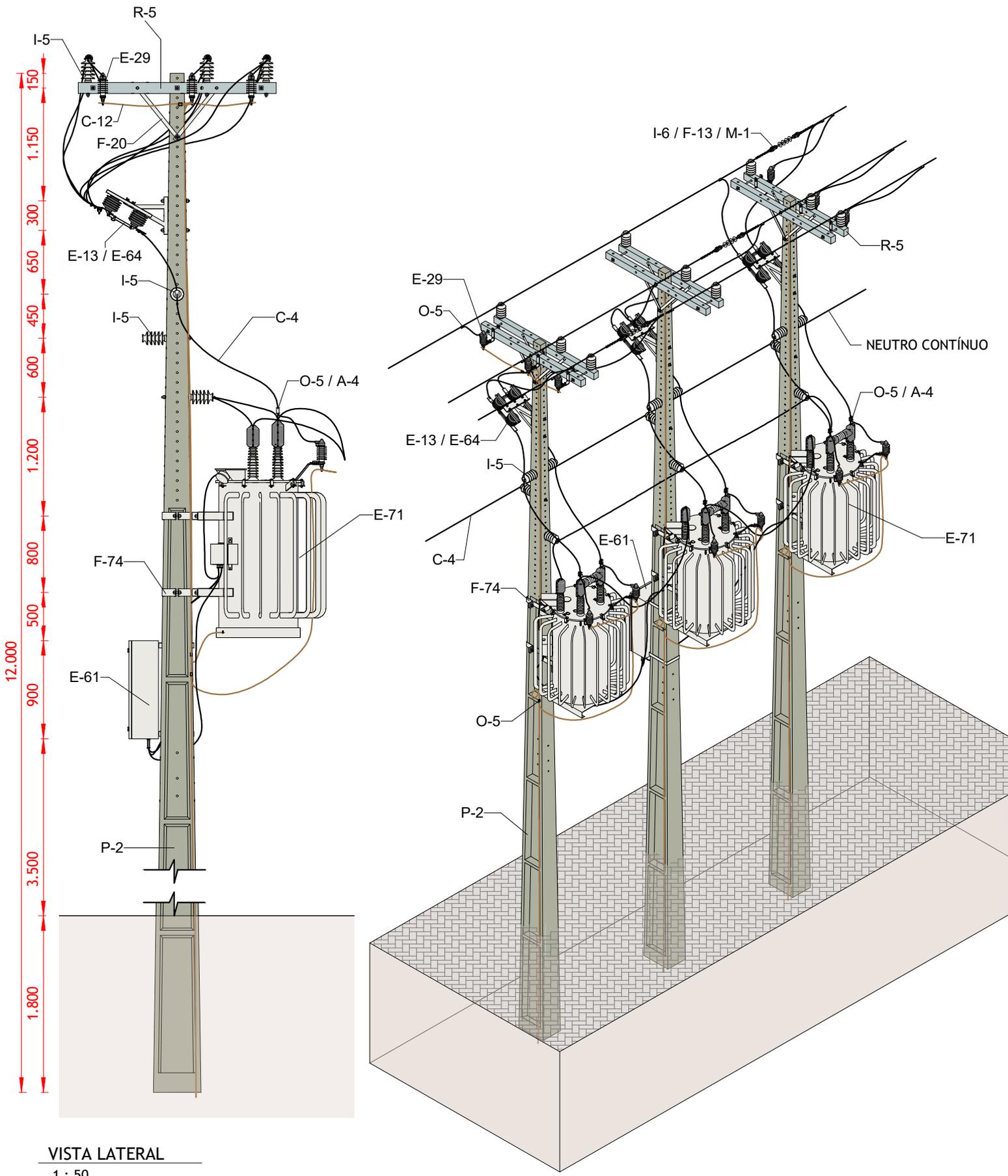
Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.09

Folha
05/16

FORMATO A4



VISTA LATERAL

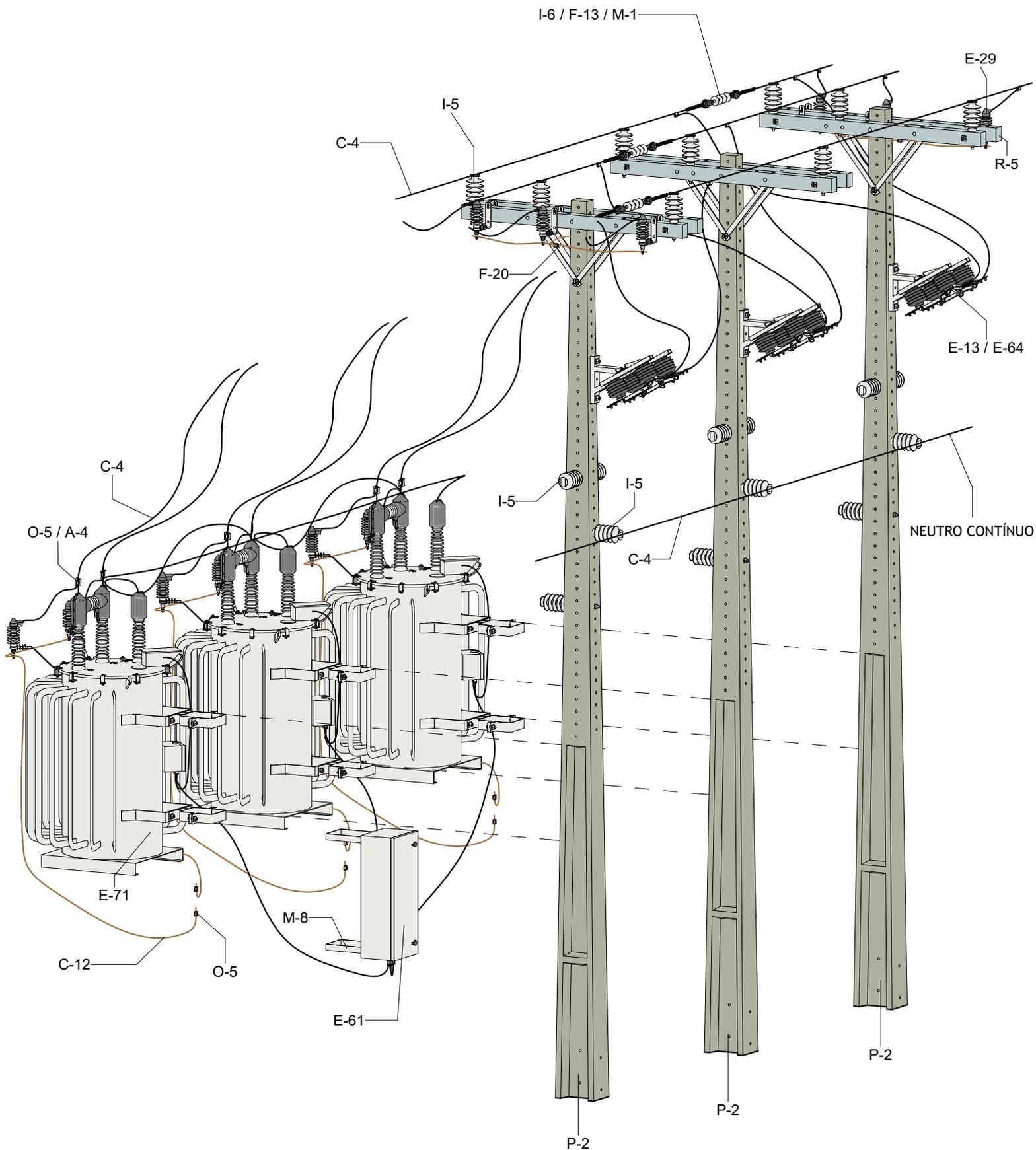
1 : 50

VISTA EM PERSPECTIVA

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE
PERSPECTIVAS - CHAVE BY PASS LIGAÇÃO DELTA FECHADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.09	Folha 06/16



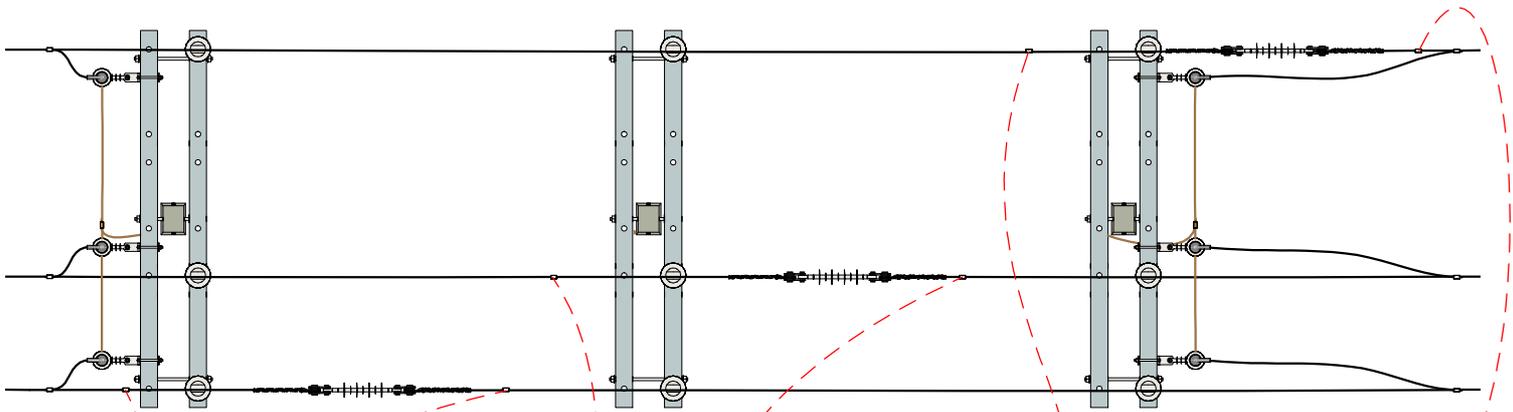
O encaminhamento do condutor aterramento dar-se-á através do eletroduto localizado internamente ou parcialmente na estrutura do poste de concreto. Os critérios de sistema de aterramento estão descritos na NDU 034.

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

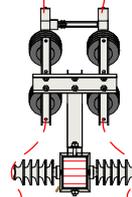
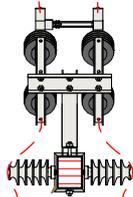
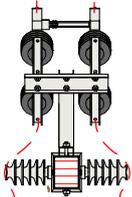
DET MONTAGEM - CHAVE BY PASS LIGAÇÃO DELTA FECHADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.09	Folha 07/16

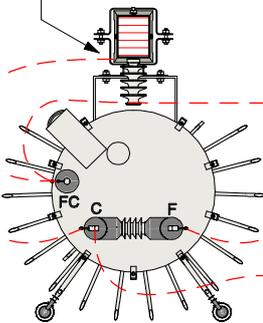


CORTE AA
1 : 40

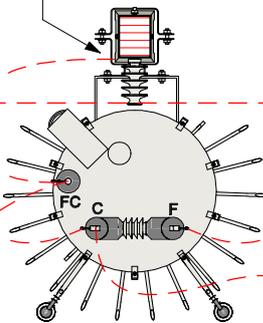


CORTE BB
1 : 40

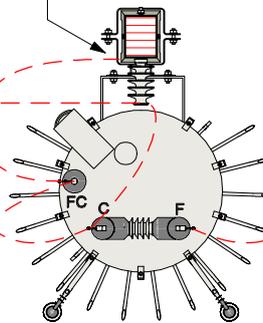
FC ATERRADO



FC ATERRADO



FC ATERRADO



CORTE CC
1 : 40

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

ESQUEMA LIGAÇÃO - CHAVE BY PASS LIGAÇÃO DELTA FECHADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	18/07/24	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 40
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.09	Folha 08/16

Lista de Materiais - Banco de Reguladores de Tensão Delta Fechado - Poste Singelo - Chaves By Pass.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
Tabela A	P-1/P-2	Poste de Concreto 1.000 daN.	03	114.1
Tabela D	R-1/4/5	Cruzeta de Concreto Tipo Retangular.	06	115.3
Tabela I	E-71	Regulador de Tensão de Distribuição.	03	108.1
90389	-	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	72	130.1
Tabela II	E-13	Chave Seccionadora tipo BY-PASS.	03	198.2
Tabela III	E-29	Para-Raios de Distribuição.	06	128.1
Tabela IV	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana.	21	126.1
90833	F-13	Suporte de Chave para Chave BY-PASS.	03	198.2
90969	-	Capa protetor para Buchas de Para-Raios	06	197.3
91076	-	Protetor para Buchas de Equipamentos Especiais.	06	197.4
Tabela VI	-	Pino Isolador para Isolador Tipo Pilar.	21	130.1
90521	-	Suporte Tipo L para Para-Raios.	06	130.1
90443	F-20	Mão Francesa Plana.	12	130.1
90440	-	Manilha Sapatilha para Alça Performada.	03	130.1
Tabela VIII	-	Alça Pré-Formada de Distribuição.	06	116.1
Tabela VII	I-6	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem.	03	130
90888	-	Capa Protetor de Conexões.	Variável	207.1
-	E-61	Sistema de Comunicação de Dados (Atena, Cabos ..)	01	-
Tabela V	-	Sistema de Aterramento Banco de Regulador.	01	NDU-034
-	E-61	Módulo de Controle para Regulador de Tensão	01	-
Tabela B	F-32	Parafuso Rosca Total M16xTamanho.	Variável	130.1
Variável		Suporte para Reguladores de Tensão	06	130.1

Tabela I. Reguladores de Tensão Distribuição.

Código Energisa	Tipo	Para conexão	Tensão nominal do regulador	Classe de tensão	Potência nominal	Corrente nominal	Empresa
			(KV)	(KV)	(KVA)	(A)	
690311	Síncrono	Delta Fechado	13,8	15,0	138	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO
690312	Síncrono		13,8		276	200	
690772	Síncrono		13,8		414	300	
690308	Síncrono		13,8		552	400	
690833	Síncrono	Delta Fechado	13,8	15,0	138	100	EPB / ESE
690834	Síncrono		13,8		276	200	
690836	Síncrono		13,8		414	300	
690827	Síncrono		13,8		552	400	
690773	Síncrono	Delta Fechado	34,5	36,2	345	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO
690774	Síncrono		34,5		693	201	
690775	Síncrono		34,5		1152	334	
690796	Síncrono		34,5		1442	418	

Tabela II. Chave seccionadora tipo By-Pass.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
91031	E-13	Chave seccionadora By Pass de 15 KV. Ab. Direita.	03	121.2
91034		Chave seccionadora By Pass de 24,2/36,2 KV. Ab. Direita		
90546		Chave seccionadora By Pass de 15 KV. Ab. Esquerda.		
91032		Chave seccionadora By Pass de 24,2/36,2 KV. Ab. Esquerda.		

Tabela III. Para-Raios de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90209	E-29	Para-Raios de Distribuição 11,4 KV.	06	128.1
90210		Para-Raios de Distribuição 13,8 KV.		
90211		Para-Raios de Distribuição 24,2 KV.		
90212		Para-Raios de Distribuição 36,2 KV.		

Tabela IV. Tipo Pilar de Porcelana até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90253	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana 15 KV.	21	126.1
90254		Isolador Tipo Pilar Porcelana 24,2 KV.		
90580		Isolador Tipo Pilar Porcelana 36,2 KV.		

Tabela V. Materiais do Sistema de Aterramento.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Quantidade	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

Tabela VI. Pino para Isolador Pilar de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90249	-	21	Pino para Isolador 15 KV.	130.1
90250			Pino para Isolador 24,2 KV.	

Tabela VII. Isoladores Composto de Ancoragem até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90277	I-6	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 15 KV.	03	120.1
90278		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 24,2 KV.		
91303		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 36,2 KV.		

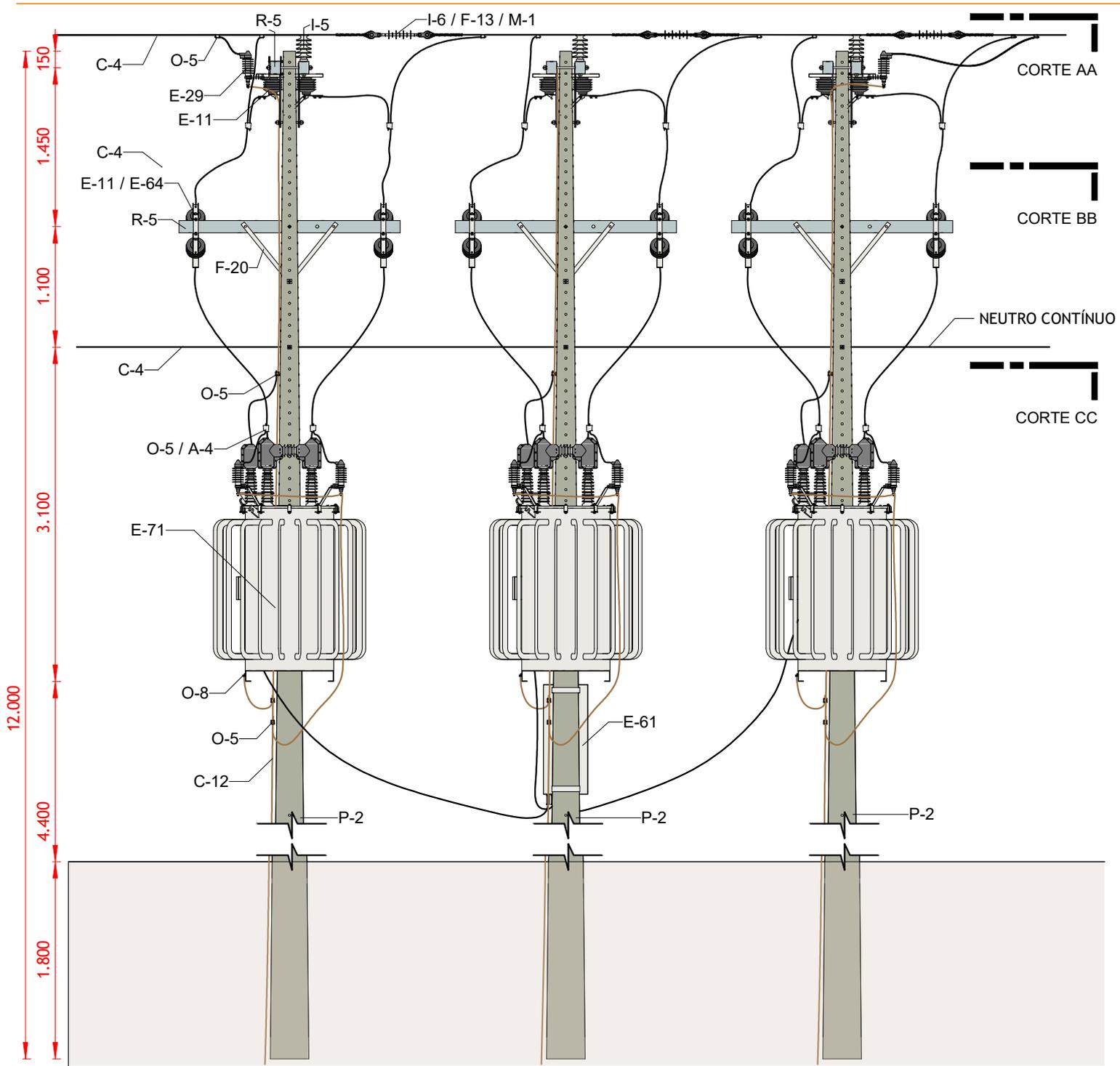
Tabela VIII. Alça Pré Formada de Distribuição.

Código SISUP	Condutor de referência	Intervalo para aplicação		Código de cor	
	CA/CAL	CAA	Mín.	Máx.	"A"
	(AWG/MCM)		(mm)		
90706	4	4	5,70	6,45	Laranja
90707	2	2	7,30	8,20	Vermelho
90708	1/0	1/0	9,15	10,25	Amarelo
90714	-	-	11,60	12,80	Verde
90710	3/0	3/0	11,60	13,00	Laranja
90711	4/0	4/0	13,10	14,65	Vermelho
90712	336,4	336,4	16,20	18,15	Verde
90717	-	-	17,60	19,40	Vermelho

NOTAS:

1. Para os suportes de fixação dos equipamentos especiais deverá ser consultada a ETU 198.4.
2. O Modulo de Controle para regulador de tensão de ser fixado no poste, preferencialmente o do meio, e a distância em relação ao solo conforme especificada nos desenhos do padrão.
3. O sistema de comunicação de dados (antena, cabos etc.) e modulo de controle para regulador de tensão deverá ser especificado pela gerência técnica corporativa da automação.
4. As distâncias estão especificadas nos desenhos dos padrões construtivos.
5. Os para-raios de by-pass fonte/carga das buchas do regulador de tensão deverá ser especificado segundo a ETU 108.1.

Código SISUP	Tensão Nominal (KV)	Tensão Nominal do Regulador (KV)	Tensão Nominal do Regulador (KV)	Equipamento	ETU
691835	3,0	$\leq 19,92$	10	Para-Raios By-Pass	108.1
691836	6,0	$> 19,92$			



VISTA FRONTAL

1 : 50

3.000 3.000

VISTA SUPERIOR

1 : 50

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

CHAVE FACA LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO



Editado Por
LOUBACK ARQ.

10/10/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

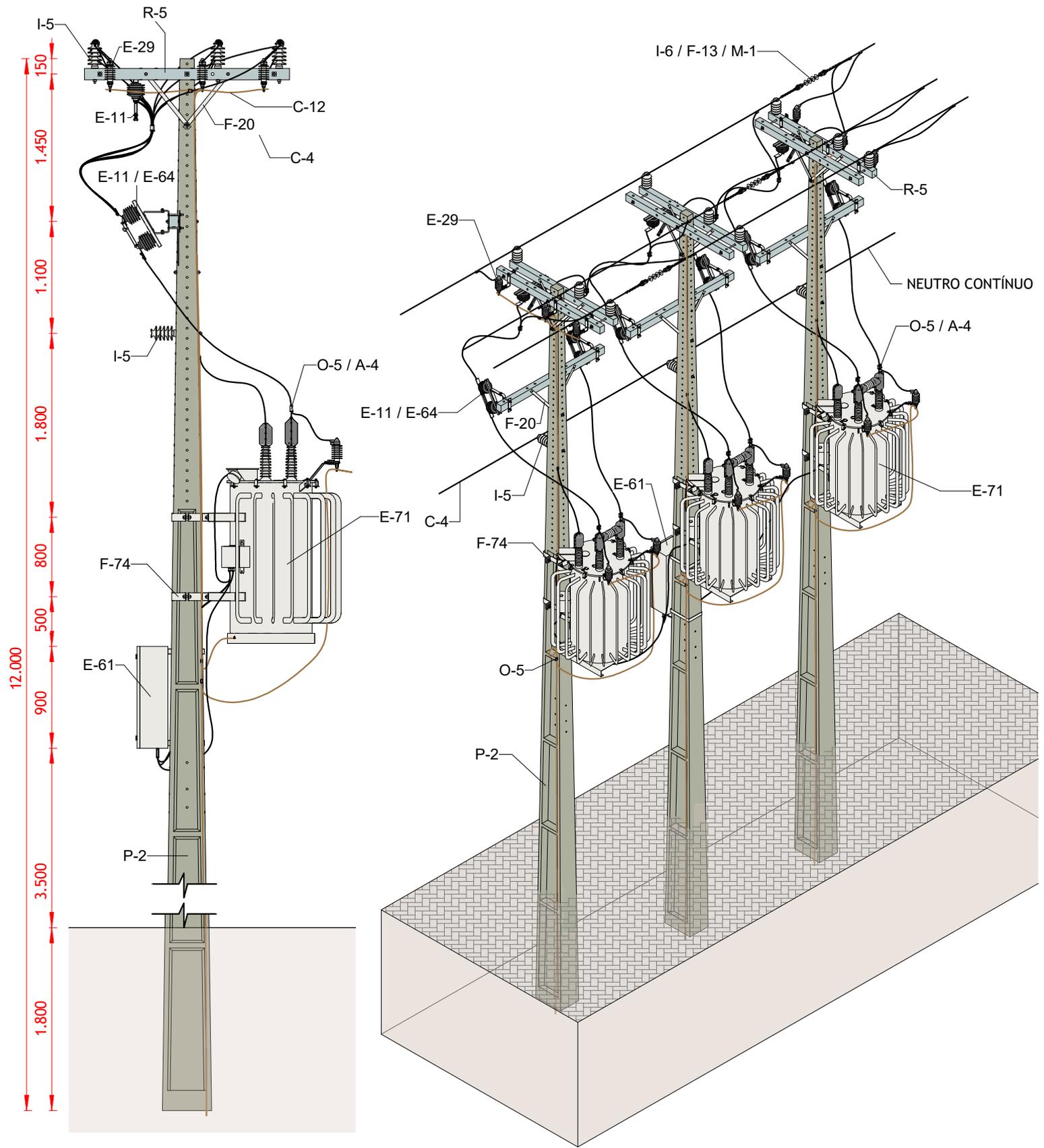
Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.09

Folha
09/16

FORMATO A4



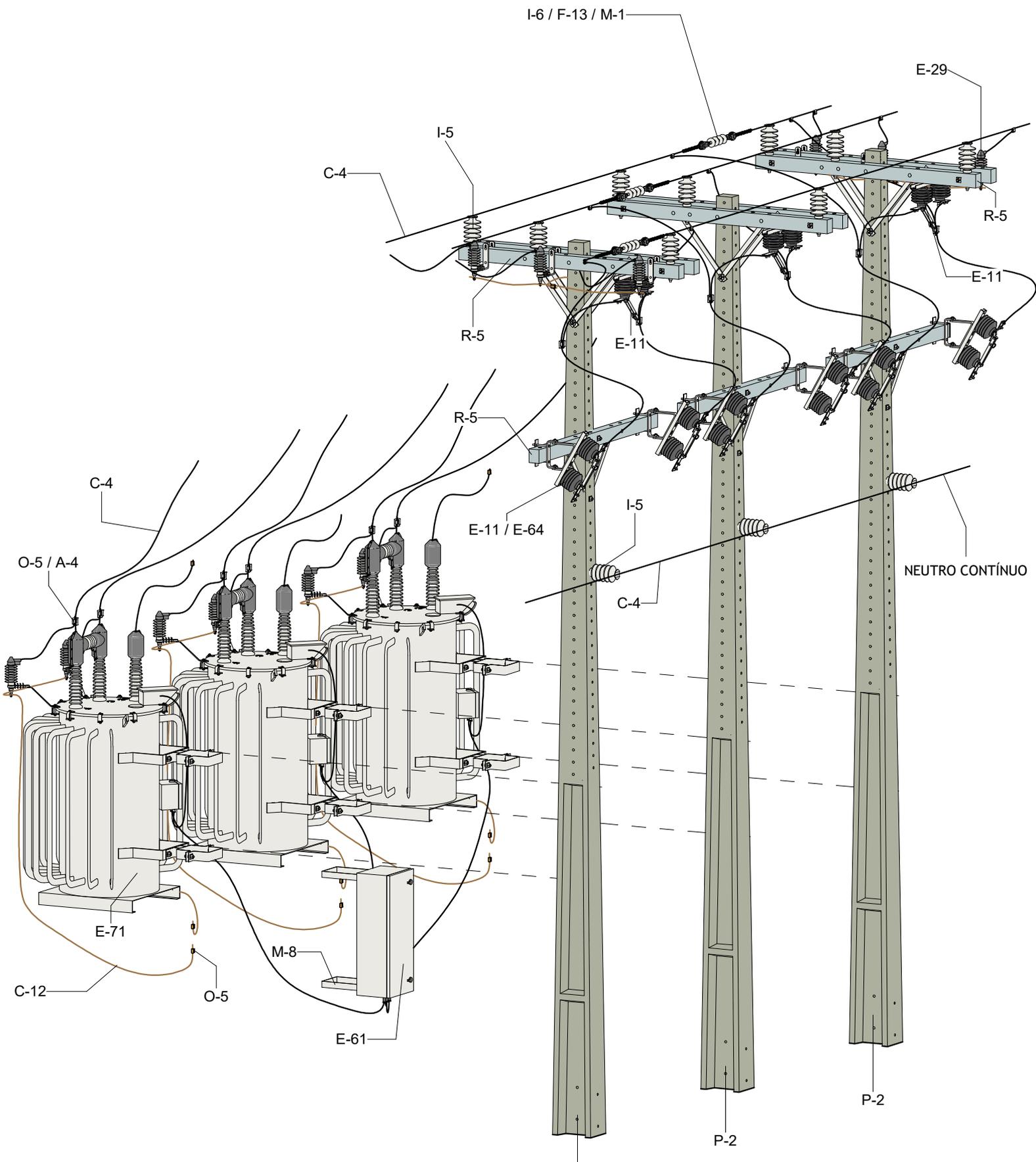
VISTA LATERAL
1 : 50

VISTA EM PERSPECTIVA

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE
PERSPECTIVAS - CHAVE FACA LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.09	Folha 10/16

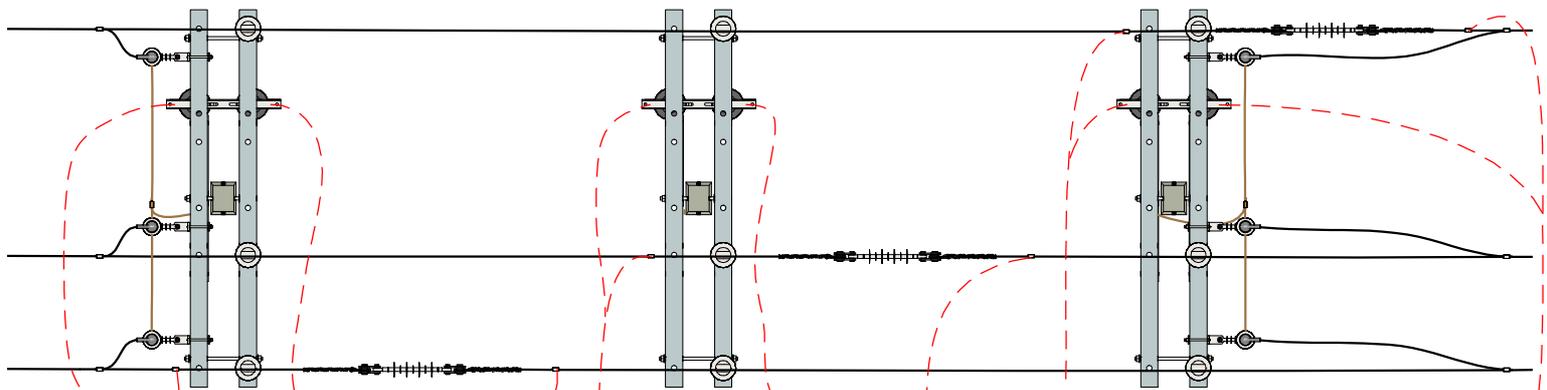


O encaminhamento do condutor aterramento dar-se-á através do eletroduto localizado internamente ou parcialmente na estrutura do poste de concreto. Os critérios de sistema de aterramento estão descritos na NDU 034.

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE DET MONTAGEM - CHAVE FACA LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO

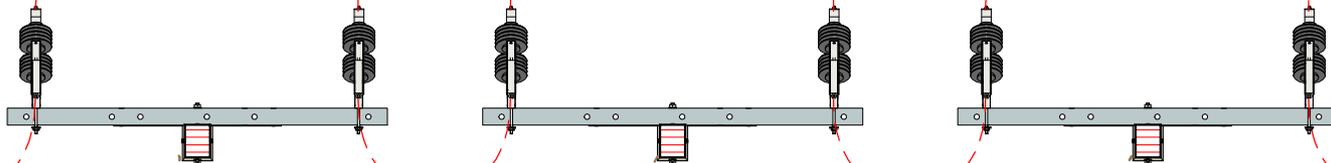


Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.09	Folha 11/16



CORTE AA

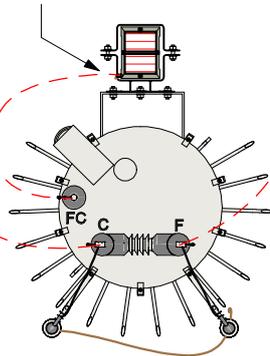
1 : 40



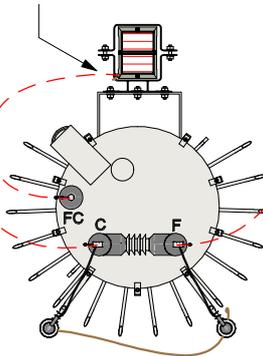
CORTE BB

1 : 40

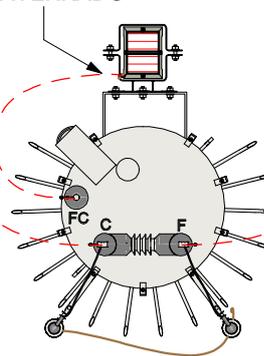
FC ATERRADO



FC ATERRADO



FC ATERRADO



CORTE CC

1 : 40

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

ESQUEMA LIGAÇÃO - CHAVE FACA LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	18/07/24	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 40
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.09	Folha 12/16

Lista de Materiais - Banco de Reguladores de Tensão Estrela Aterrada - Poste Singelo - Chaves Facas.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
Tabela A	P-1/P-2	Poste de Concreto 1.000 daN.	03	114.1
Tabela D	R-1/4/5	Cruzeta de Concreto Tipo Retangular.	09	115.3
Tabela I	E-71	Regulador de Tensão de Distribuição.	03	108.1
90389	-	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	72	130.1
Tabela II	E-11	Chave Seccionadora tipo Faca	09	198.2
Tabela III	E-29	Para-Raios de Distribuição.	06	128.1
Tabela IV	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana.	18	126.1
90833	F-11	Suporte de Chave Inclinação 30° .	06	130.1
90969	-	Capa protetor para Buchas de Para-Raios	06	197.3
91076	-	Protetor para Buchas de Equipamentos Especiais.	06	197.4
Tabela VI	-	Pino Isolador para Isolador Tipo Pilar.	12	130.1
90521	-	Suporte Tipo L para Para-Raios.	06	130.1
90888	-	Capa Protetor de Conexões.	Variável	207.1
-	E-61	Sistema de Comunicação de Dados (Atena, Cabos.).	01	-
Tabela V	-	Sistema de Aterramento Banco de Regulador.	01	NDU-034
-	E-61	Módulo de Controle para Regulador de Tensão	01	-
Tabela B	F-32	Parafuso Rosca Total M16xTamanho.	Variável	130.1
90440	-	Manilha Sapatilha para Alça Performada.	03	130.1
Tabela VIII	-	Alça Pré-Formada de Distribuição.	03	116.1
Tabela VII	I-6	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem.	03	130
90443	F-20	Mão-Francesa Plana.	18	130.1
Variável		Suporte para Reguladores de Tensão.	06	130.1

Tabela I. Reguladores de Tensão Distribuição.

Código SISUP	Tipo	Para conexão	Tensão nominal do regulador	Classe de tensão	Potência nominal	Corrente nominal	Empresa
			(KV)	(KV)	(KVA)	(A)	
690231	Síncrono	Estrela Aterrado	6,582	15,0	66	100	EMR / ESS
690232	Síncrono				132	200	
690309	Síncrono				144	219	
690832	Assíncrono				144	219	
690233	Síncrono				198	300	
690667	Síncrono				216	328	
690668	Síncrono				288	438	
690234	Síncrono	Estrela Aterrado	7,967	15,0	76	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO
690235	Síncrono				159	200	
690669	Síncrono				167	219	
690236	Síncrono				239	300	
690670	Síncrono				250	328	
690671	Síncrono				333	438	
690310	Síncrono				416	546	
690828	Síncrono	Estrela Aterrado	7,967	15,0	76	100	EPB / ESE
690829	Síncrono		7,967		167	219	
690830	Síncrono		7,967		250	328	
690831	Síncrono		7,967		333	438	
690237	Síncrono	Estrela Aterrado	12,702	24,2	144	100	EMR / EMS
690238	Síncrono		12,702		288	200	
690239	Síncrono		12,702		432	300	
690672	Síncrono		12,702		576	400	
690240	Síncrono	Estrela Aterrado	19,92	36,2	200	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO

Tabela II. Chave seccionadora Tipo Faca.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90551	E-11	Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 15 KV.	09	121.1
90552		Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 24,2 KV.		
90553		Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 36,2 KV.		

Tabela III. Para-Raios de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90209	E-29	Para-Raios de Distribuição 11,4 KV.	06	128.1
90210		Para-Raios de Distribuição 13,8 KV.		
90211		Para-Raios de Distribuição 24,2 KV.		
90212		Para-Raios de Distribuição 36,2 KV.		

Tabela V. Materiais do Sistema de Aterramento.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90462	-	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	Variável	150.1
92025	C-12	Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .		125.1
92174	O-5	Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .		174.2
92175	-	Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .		174.2

Tabela VI. Pino para Isolador Pilar de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90253	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana 15 KV.	18	126.1
90254		Isolador Tipo Pilar Porcelana 24,2 KV.		
90580		Isolador Tipo Pilar Porcelana 36,2 KV.		

Tabela VII. Isoladores Composto de Ancoragem até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90277	I-6	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 15 KV.	03	120.1
90278		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 24,2 KV.		
91303		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 36,2 KV.		

Tabela VIII. Alça Pré Formada de Distribuição.

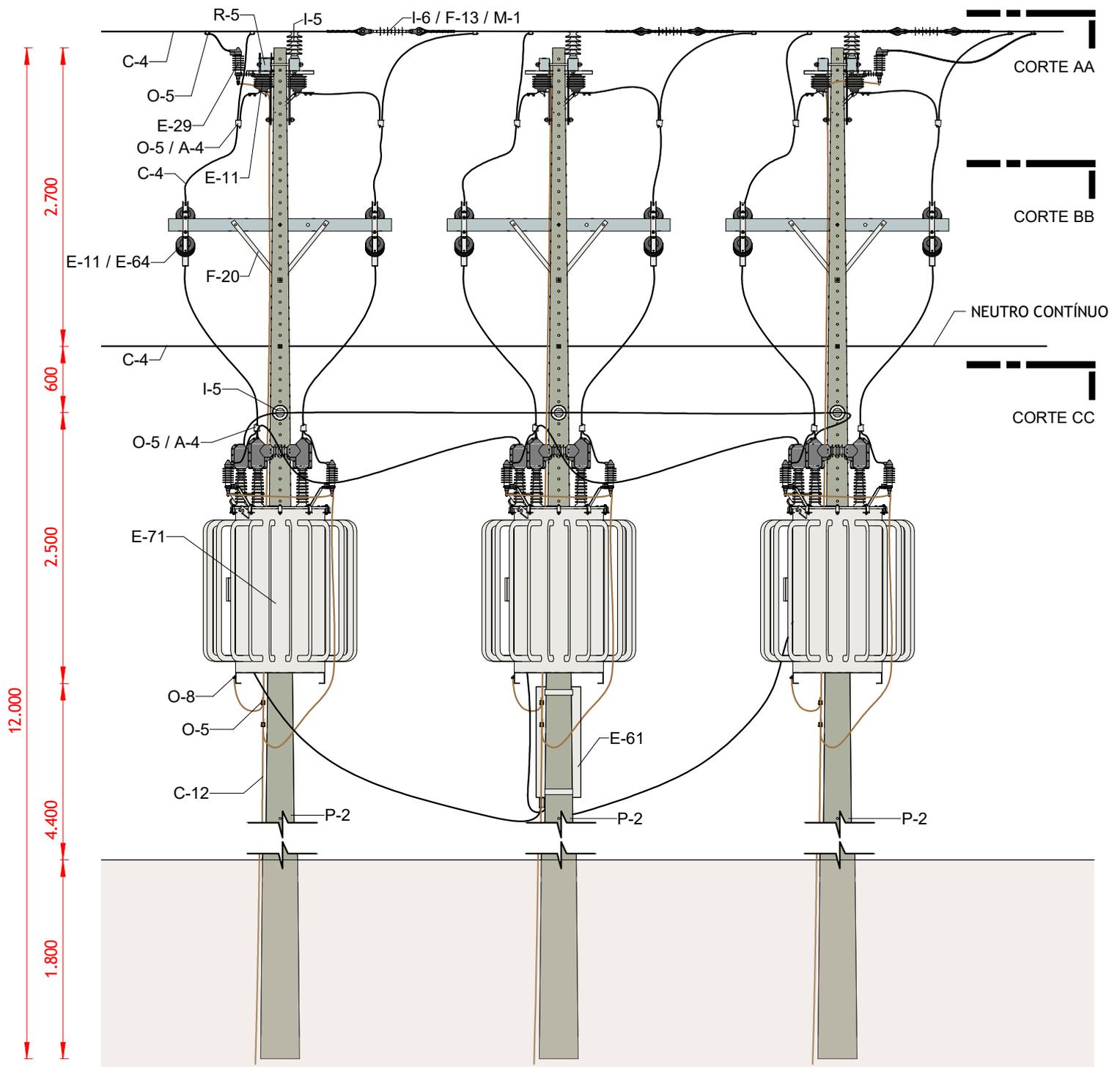
Código SISUP	Condutor de referência		Intervalo para aplicação		Código de cor
	CA/CAL	CAA	Mín.	Máx.	"A"
	(AWG/MCM)		(mm)		
90706	4	4	5,70	6,45	Laranja
90707	2	2	7,30	8,20	Vermelho
90708	1/0	1/0	9,15	10,25	Amarelo
90714	-	-	11,60	12,80	Verde
90710	3/0	3/0	11,60	13,00	Laranja
90711	4/0	4/0	13,10	14,65	Vermelho
90712	336,4	336,4	16,20	18,15	Verde
90717	-	-	17,60	19,40	Vermelho

NOTAS:

1. Para os suportes de fixação dos equipamentos especiais deverá ser consultada a ETU 198.4.
2. O Modulo de Controle para regulador de tensão de ser fixado no poste, preferencialmente o do meio, e a distância em relação ao solo conforme especificada nos desenhos do padrão.

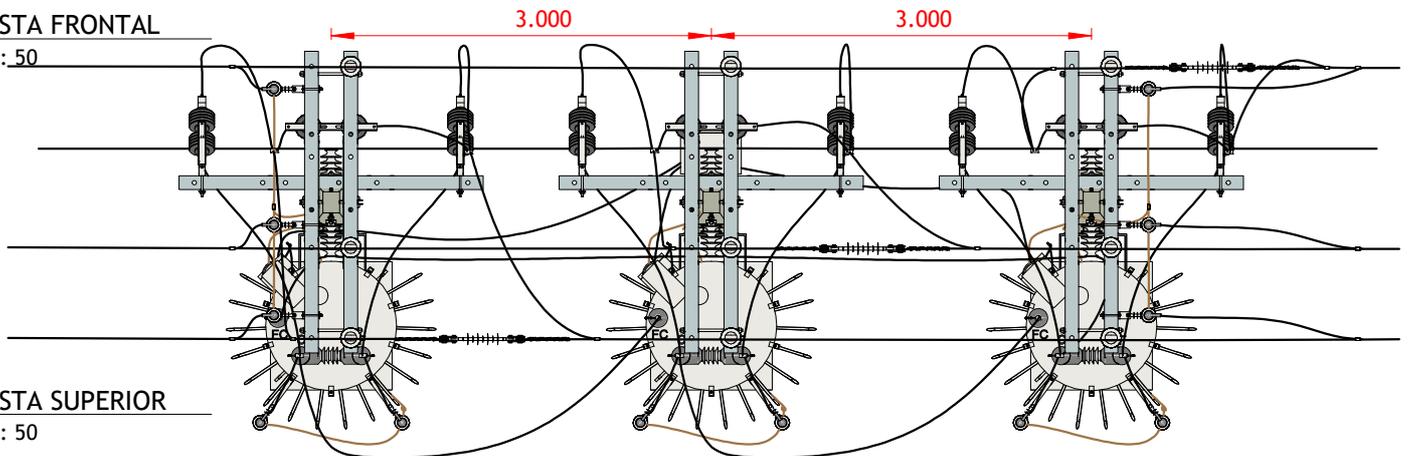
3. O sistema de comunicação de dados (antena, cabos etc.) e modulo de controle para regulador de tensão deverá ser especificado pela gerência técnica corporativa da automação.
4. As distâncias estão especificadas nos desenhos dos padrões construtivos.
5. Os para-raios de by-pass fonte/carga das buchas do regulador de tensão deverá ser especificado segundo a ETU 108.1.

Código SISUP	Tensão Nominal (KV)	Tensão Nominal do Regulador (KV)	Tensão Nominal do Regulador (KV)	Equipamento	ETU
691835	3,0	≤19,92	10	Para-Raios By-Pass	108.1
691836	6,0	>19,92			



VISTA FRONTAL

1 : 50



VISTA SUPERIOR

1 : 50

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

CHAVE FACA LIGAÇÃO DELTA FECHADO



Editado Por
LOUBACK ARQ.

10/10/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

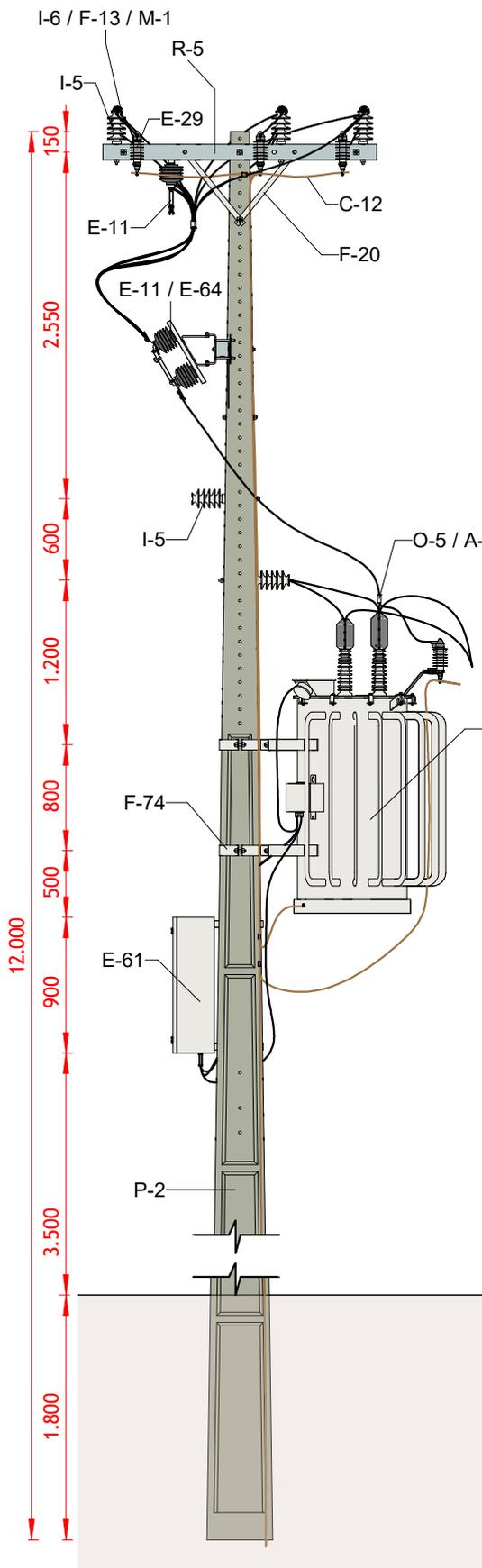
Pág. Doc.

Revisão
R6

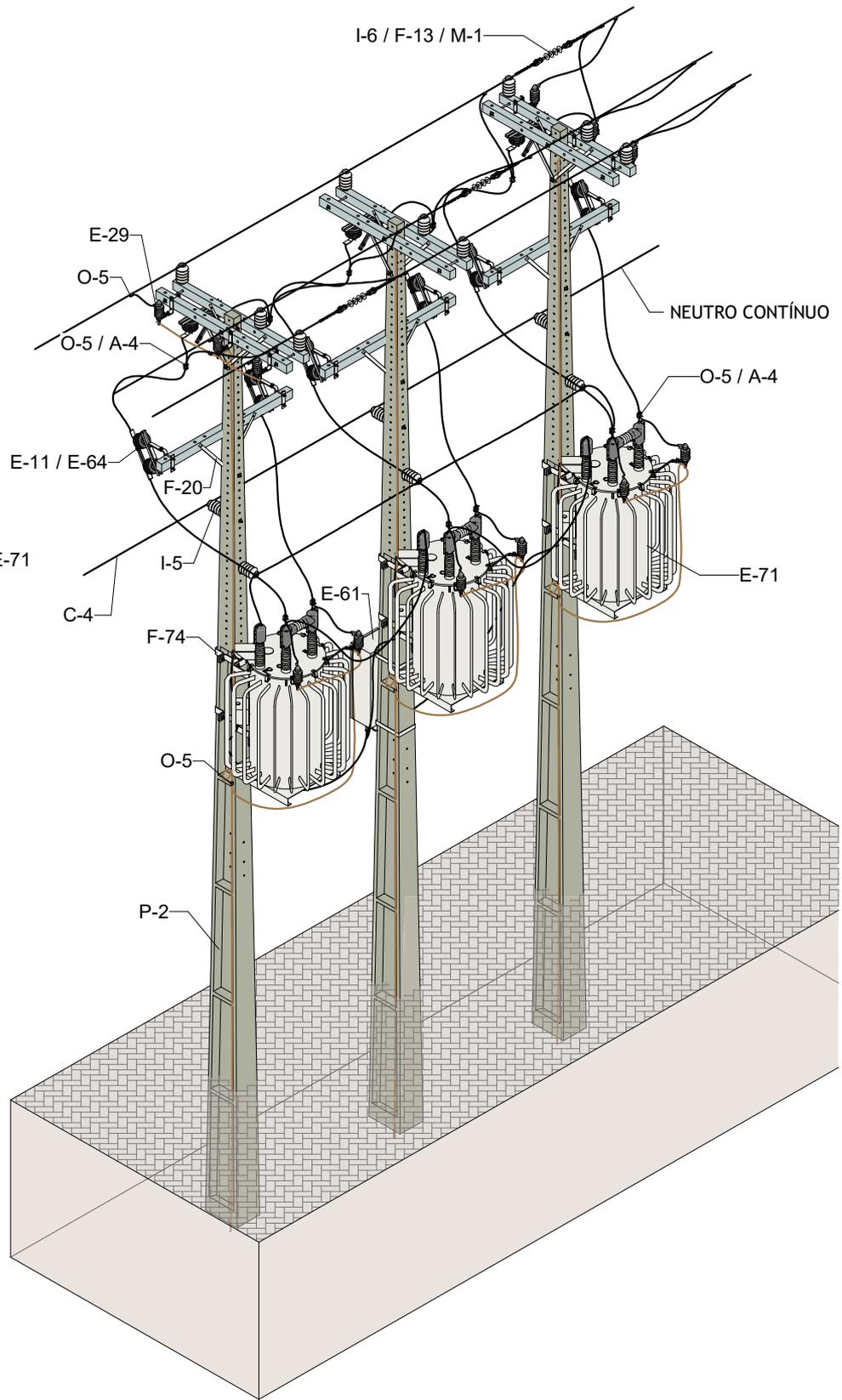
Desenho Nº
NDU 023.09

Folha
13/16

FORMATO A4



VISTA LATERAL
1 : 50

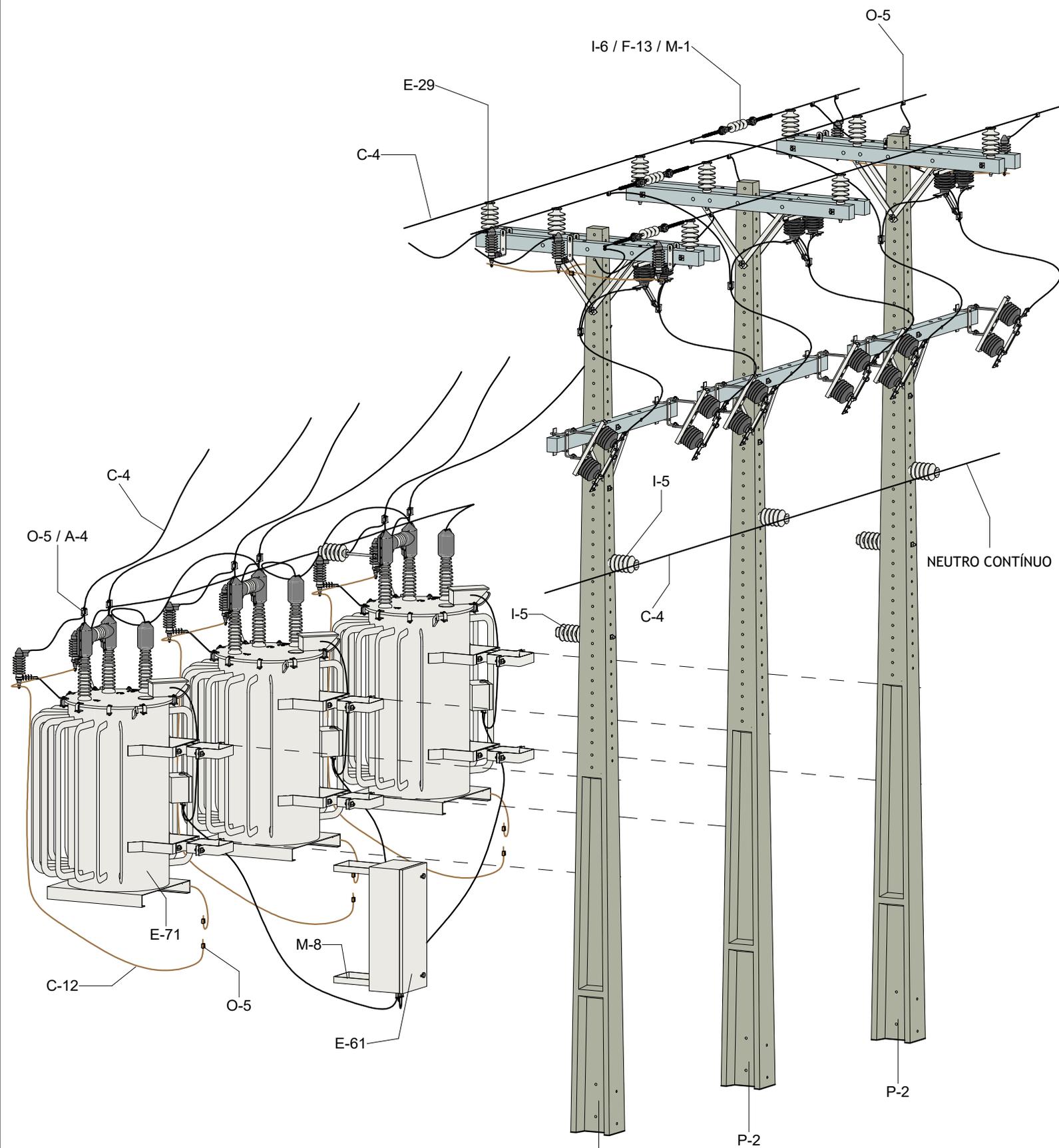


VISTA EM PERSPECTIVA

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE PERSPECTIVAS - CHAVE FACA LIGAÇÃO DELTA FECHADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.09	Folha 14/16



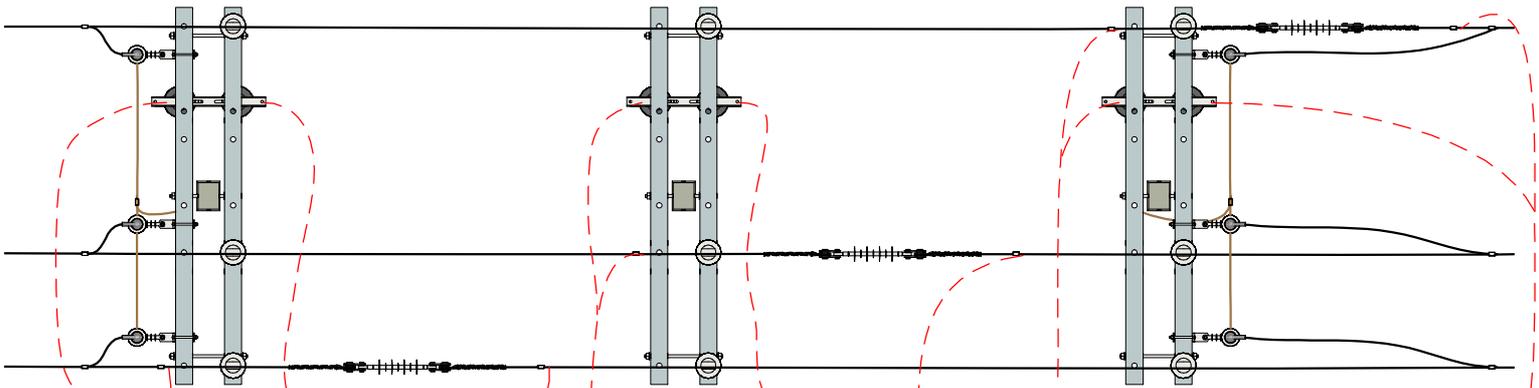
O encaminhamento do condutor aterramento dar-se-á através do eletroduto localizado internamente ou parcialmente na estrutura do poste de concreto. Os critérios de sistema de aterramento estão descritos na NDU 034.

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

DET MONTAGEM - CHAVE FACA LIGAÇÃO DELTA FECHADO

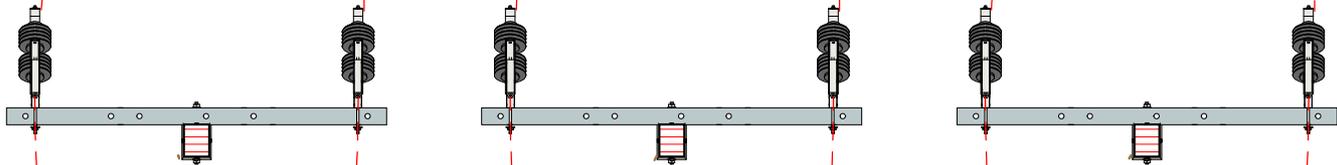


Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.09	Folha 15/16



CORTE AA

1 : 40



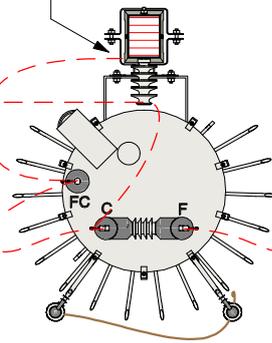
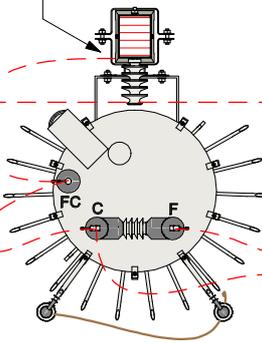
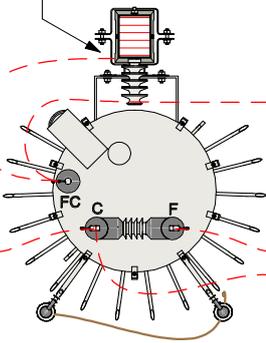
CORTE BB

1 : 40

FC ATERRADO

FC ATERRADO

FC ATERRADO



CORTE CC

1 : 40

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

ESQUEMA LIGAÇÃO - CHAVE FACA LIGAÇÃO DELTA FECHADO



Editado Por
LOUBACK ARQ.

18/07/24

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 40

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.09

Folha
16/16

Lista de Materiais - Banco de Reguladores de Tensão Delta Fechado - Poste Singelo - Chaves Facas.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
Tabela A		Poste de Concreto 1.000 daN.	03	114.1
Tabela D		Cruzeta de Concreto Tipo Retangular.	09	115.3
Tabela I	E-71	Regulador de Tensão de Distribuição.	03	108.1
90389	-	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	72	130.1
Tabela II	E-11	Chave Seccionadora tipo Faca	09	198.2
Tabela III	E-29	Para-Raios de Distribuição.	06	128.1
Tabela IV	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana.	15	126.1
90833	F-11	Suporte de Chave Inclinação 30°.	06	130.1
90969	-	Capa protetor para Buchas de Para-Raios	06	197.3
91076	-	Protetor para Buchas de Equipamentos Especiais.	06	197.4
Tabela VI	I-5	Pino Isolador para Isolador Tipo Pilar.	15	130.1
90521	-	Suporte Tipo L para Para-Raios.	06	130.1
90888	-	Capa Protetor de Conexões.	Variável	207.1
-	E-61	Sistema de Comunicação de Dados (Atena, Cabos ..)	01	-
Tabela V	-	Sistema de Aterramento Banco de Regulador.	01	NDU-034
-	E-61	Módulo de Controle para Regulador de Tensão	01	-
Tabela B	F-32	Parafuso Rosca Total M16xTamanho.	Variável	130.1
90440	-	Manilha Sapatilha para Alça Performada.	03	130.1
Tabela VIII	-	Alça Pré-Formada de Distribuição.	06	116.1
Tabela VII	I-6	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem.	03	130
90443	F-20	Mão-Francesa Plana.	12	130.1
Variável		Suporte para Reguladores de Tensão.	06	130.1

Tabela I. Reguladores de Tensão Distribuição.

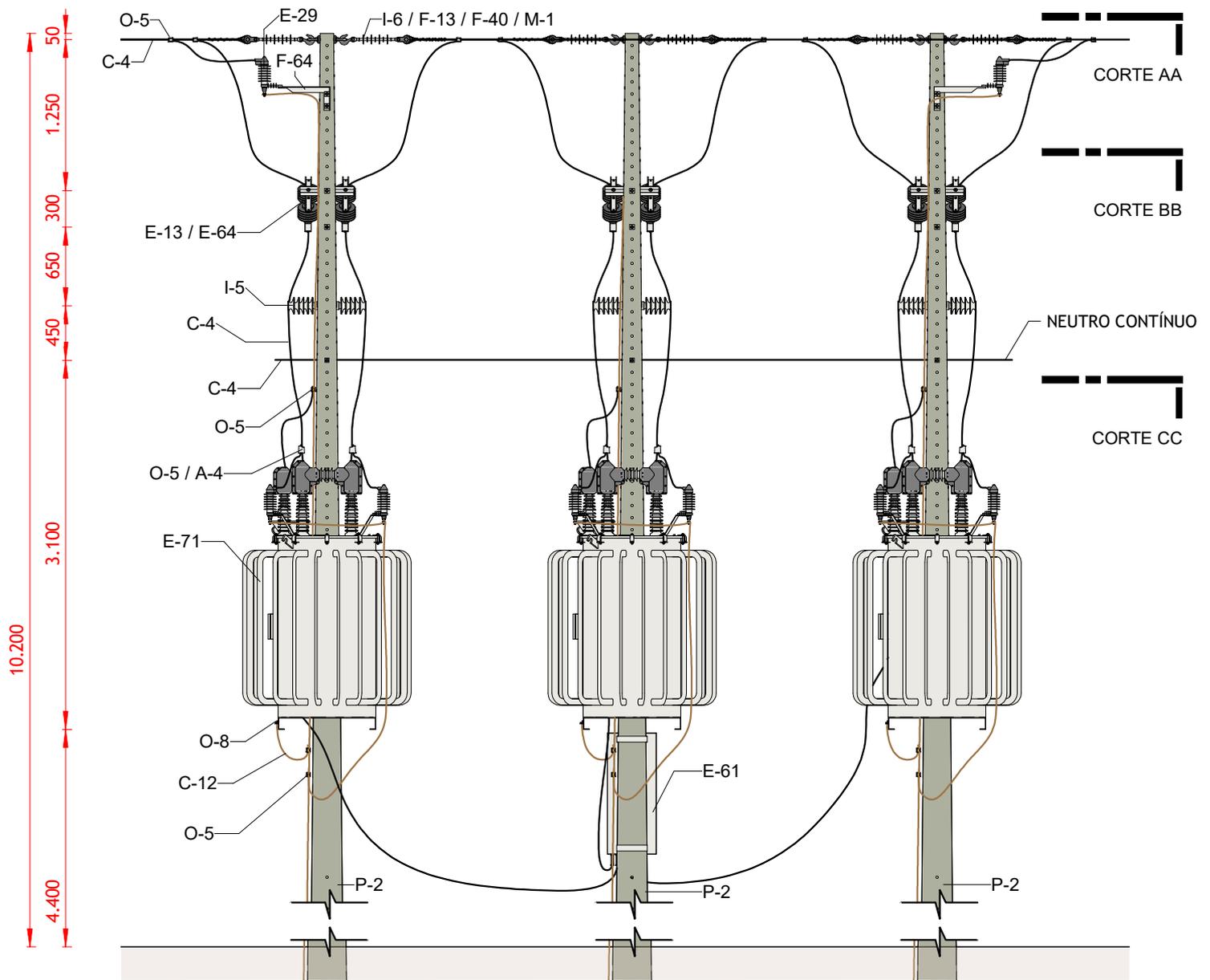
Código Energisa	Tipo	Para conexão	Tensão nominal do regulador	Classe de tensão	Potência nominal	Corrente nominal	Empresa
			(KV)	(KV)	(KVA)	(A)	
690311	Síncrono	Delta Fechado	13,8	15,0	138	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO
690312	Síncrono		13,8		276	200	
690772	Síncrono		13,8		414	300	
690308	Síncrono		13,8		552	400	
690833	Síncrono	Delta Fechado	13,8	15,0	138	100	EPB / ESE
690834	Síncrono		13,8		276	200	
690836	Síncrono		13,8		414	300	
690827	Síncrono		13,8		552	400	
690773	Síncrono	Delta Fechado	34,5	36,2	345	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO
690774	Síncrono		34,5		693	201	
690775	Síncrono		34,5		1152	334	
690796	Síncrono		34,5		1442	418	

Tabela II. Chave seccionadora Tipo Faca.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90551	E-11	Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 15 KV.	09	121.1
90552		Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 24,2 KV.		
90553		Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 36,2 KV.		

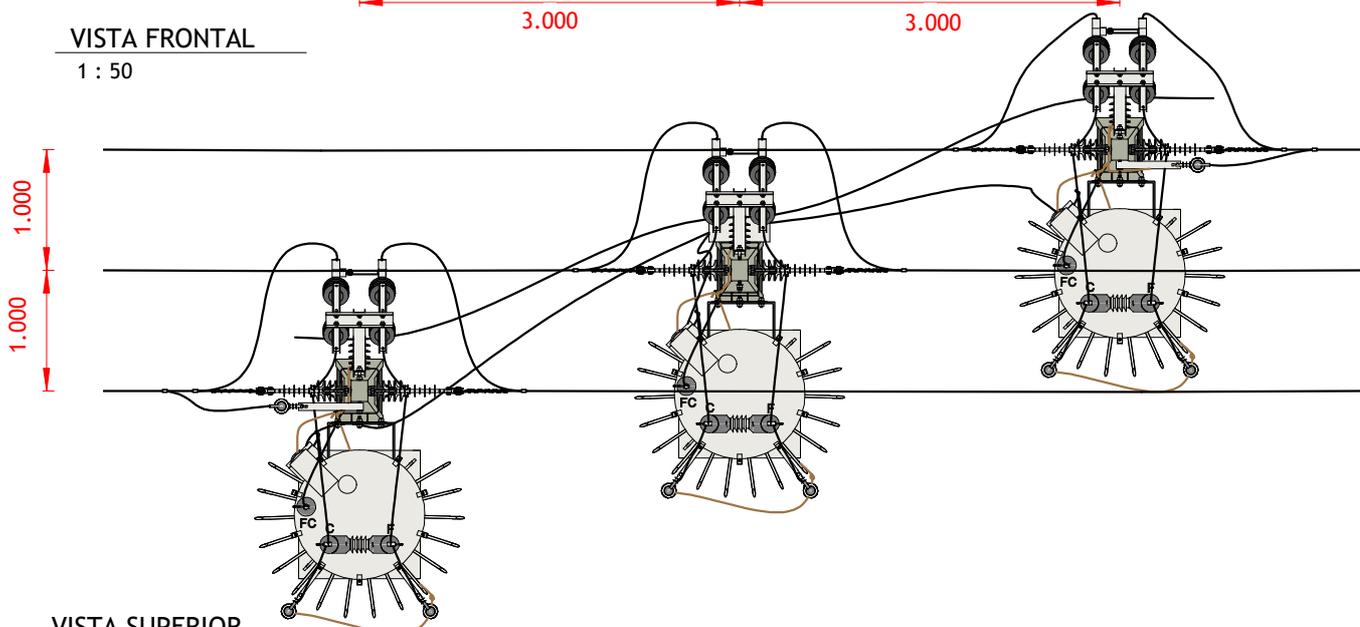
Tabela III. Para-Raios de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90209	E-29	Para-Raios de Distribuição 11,4 KV.	06	128.1
90210		Para-Raios de Distribuição 13,8 KV.		
90211		Para-Raios de Distribuição 24,2 KV.		
90212		Para-Raios de Distribuição 36,2 KV.		



VISTA FRONTAL

1 : 50



VISTA SUPERIOR

1 : 50

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

PADRÃO RURAL - CHAVE BYPASS LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO



Editado Por
LOUBACK ARQ.

10/10/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

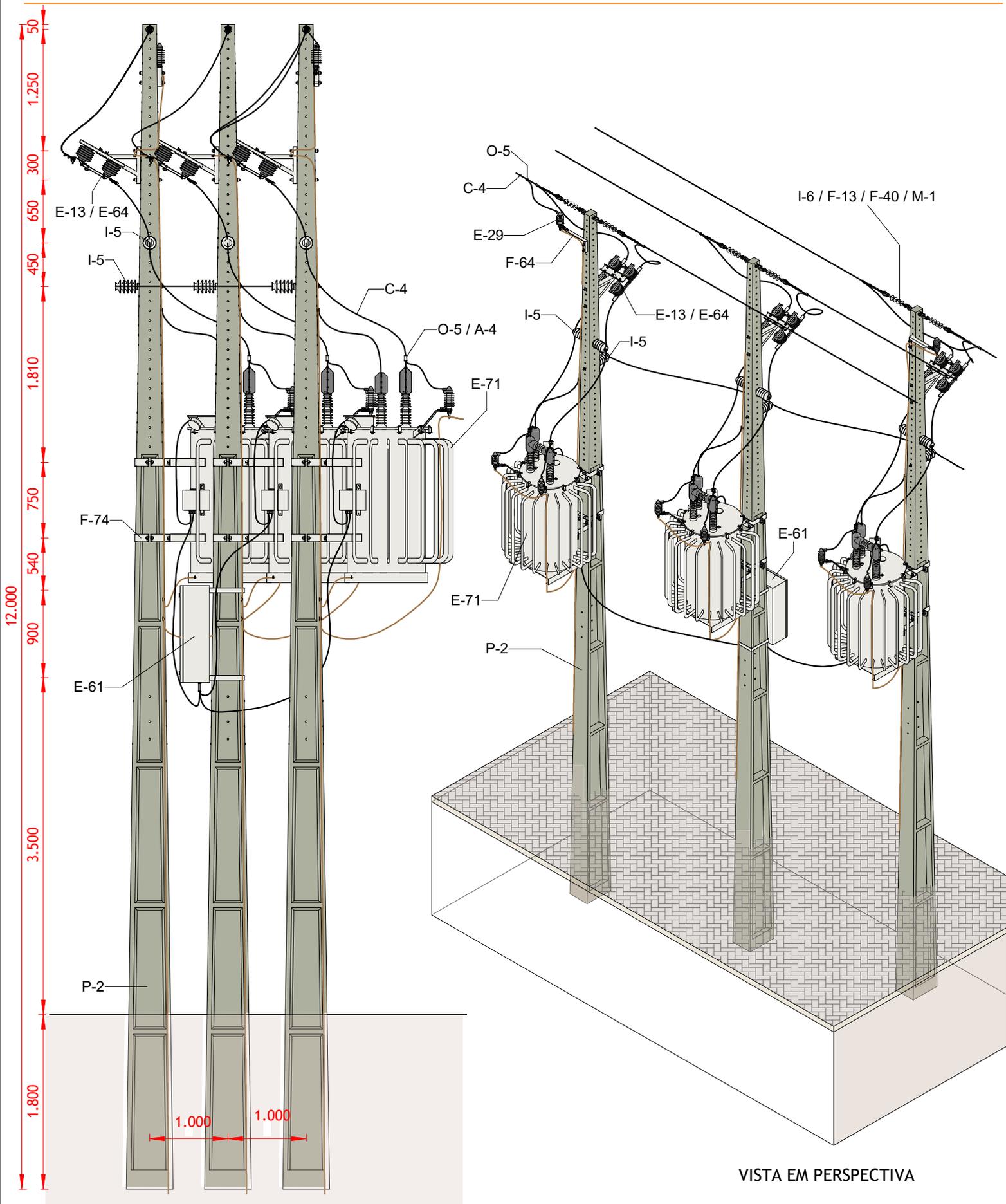
Pág. Doc.

Revisão
R0

Desenho Nº
NDU 023.10

Folha
01/08

FORMATO A4



VISTA LATERAL

1 : 50

VISTA EM PERSPECTIVA

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

PERSPECTIVAS - PADRÃO RURAL - CHAVE BY PASS LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO



Editado Por
LOUBACK ARQ.

10/10/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

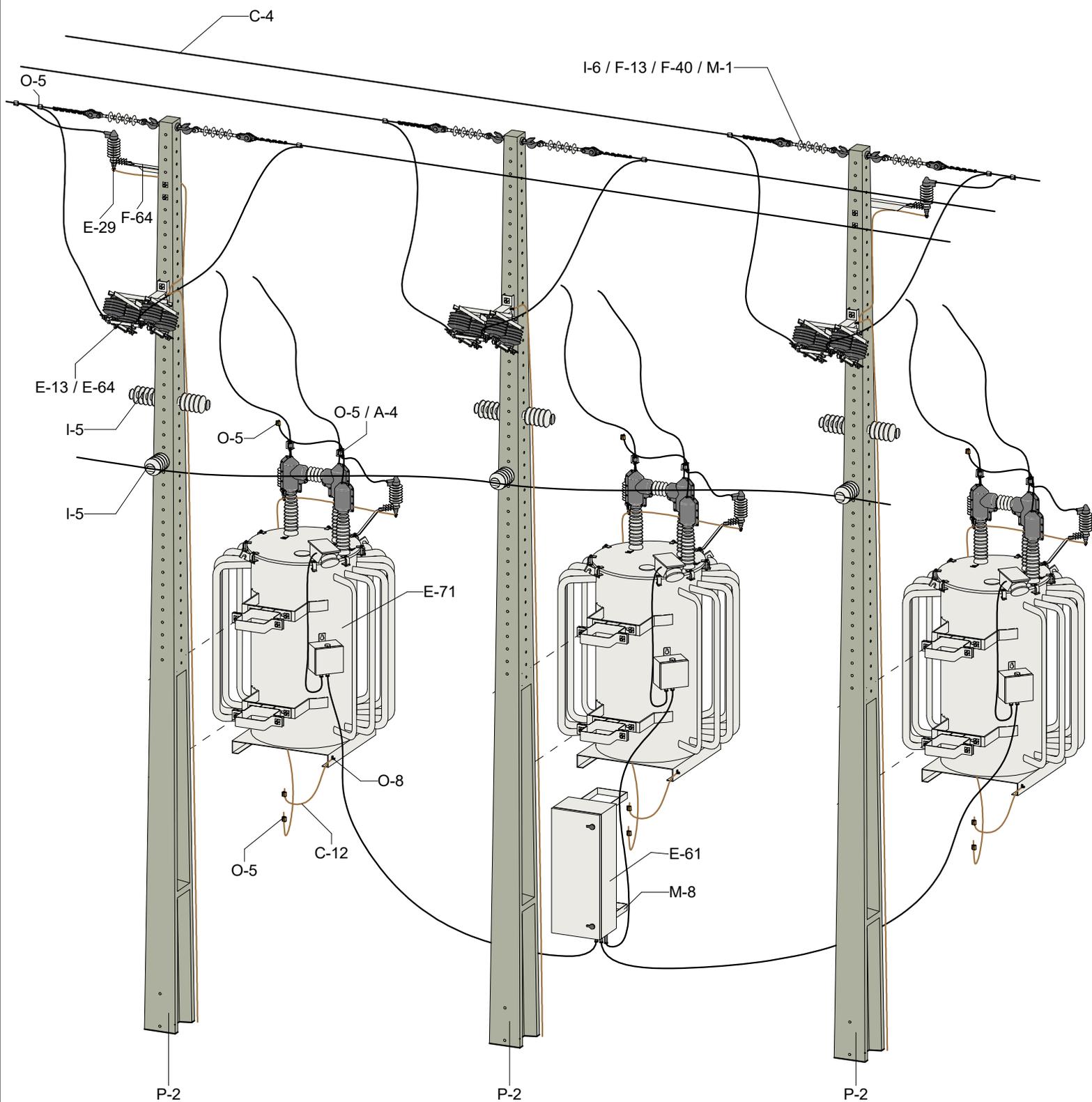
Pág. Doc.

Revisão
R0

Desenho Nº
NDU 023.10

Folha
02/08

FORMATO A4



DETALHE MONTAGEM

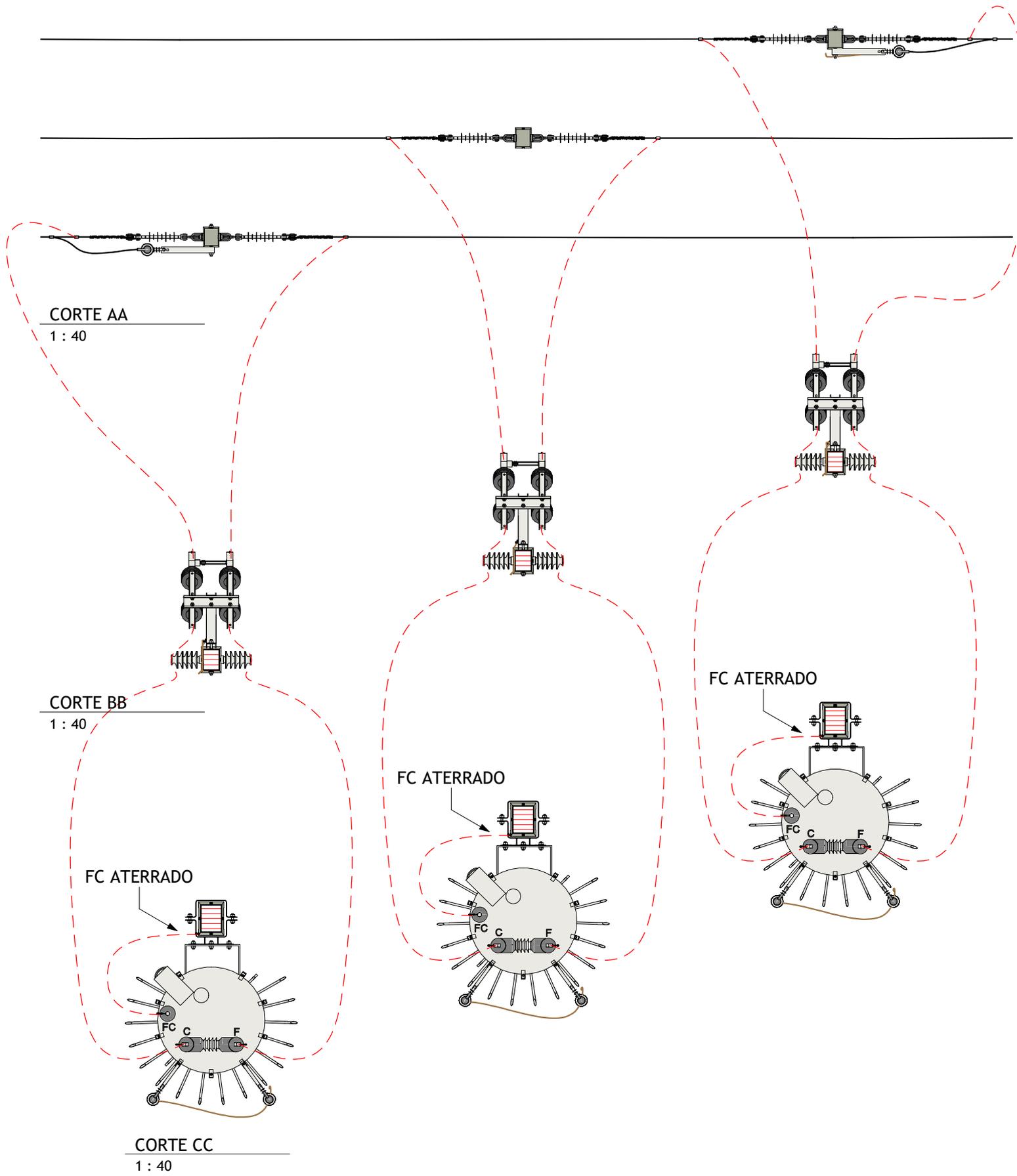
O encaminhamento do condutor aterramento dar-se-á através do eletroduto localizado internamente ou parcialmente na estrutura do poste de concreto. Os critérios de sistema de aterramento estão descritos na NDU 034.

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

DET MONTAGEM - PADRÃO RURAL - CHAVE BY PASS LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R0	Desenho Nº NDU 023.10	Folha 03/08



BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

ESQUEMA LIGAÇÃO - PADRÃO RURAL - CHAVE BY PASS LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	18/07/24	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 40
Substitui Des. N° N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R0	Desenho N° NDU 023.10	Folha 04/08

Lista de Materiais - Banco de Reguladores de Tensão Delta Fechado - Padrão Alternativo - Poste Singelo - Chaves By Pass.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
Tabela A	P-1/P-2	Poste de Concreto 1.000 daN.	03	114.1
Tabela I	E-71	Regulador de Tensão de Distribuição.	03	108.1
90389	-	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	72	130.1
Tabela II	E-13	Chave Seccionadora tipo BY-PASS.	03	198.2
Tabela III	E-29	Para-Raios de Distribuição.	03	128.1
Tabela IV	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana.	09	126.1
90833	F-13	Suporte de Chave para Chave BY-PASS.	03	198.2
90969	-	Capa protetor para Buchas de Para-Raios	03	197.3
91076	-	Protetor para Buchas de Equipamentos Especiais.	06	197.4
Tabela VI	-	Pino Isolador para Isolador Tipo Pilar.	09	130.1
90521	-	Suporte Tipo L para Para-Raios.	03	130.1
90440	-	Manilha Sapatilha para Alça Performada.	06	130.1
Tabela VIII	-	Alça Pré-Formada de Distribuição.	06	116.1
Tabela VII	I-6	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem.	06	130
90888	-	Capa Protetor de Conexões.	Variável	207.1
-	E-61	Sistema de Comunicação de Dados (Atena, Cabos.)	01	-
Tabela V	-	Sistema de Aterramento Banco de Regulador.	01	NDU-034
-	E-61	Módulo de Controle para Regulador de Tensão	01	-
Tabela B	F-32	Parafuso Rosca Total M16xTamanho.	Variável	130.1
Variável		Suporte para Reguladores de Tensão	06	130.1

Tabela I. Reguladores de Tensão Distribuição.

Código Energisa	Tipo	Para conexão	Tensão nominal do regulador	Classe de tensão	Potência nominal	Corrente nominal	Empresa
			(KV)	(KV)	(KVA)	(A)	
690311	Síncrono	Delta Fechado	13,8	15,0	138	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO
690312	Síncrono		13,8		276	200	
690772	Síncrono		13,8		414	300	
690308	Síncrono		13,8		552	400	
690833	Síncrono	Delta Fechado	13,8	15,0	138	100	EPB / ESE
690834	Síncrono		13,8		276	200	
690836	Síncrono		13,8		414	300	
690827	Síncrono		13,8		552	400	
690773	Síncrono	Delta Fechado	34,5	36,2	345	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO
690774	Síncrono		34,5		693	201	
690775	Síncrono		34,5		1152	334	
690796	Síncrono		34,5		1442	418	

Tabela II. Chave seccionadora tipo By-Pass.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
91031	E-13	Chave seccionadora By Pass de 15 KV. Ab. Direita.	03	121.2
91034		Chave seccionadora By Pass de 24,2/36,2 KV. Ab. Direita		
90546		Chave seccionadora By Pass de 15 KV. Ab. Esquerda.		
91032		Chave seccionadora By Pass de 24,2/36,2 KV. Ab. Esquerda.		

Tabela III. Para-Raios de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90209	E-29	Para-Raios de Distribuição 11,4 KV.	03	128.1
90210		Para-Raios de Distribuição 13,8 KV.		
90211		Para-Raios de Distribuição 24,2 KV.		
90212		Para-Raios de Distribuição 36,2 KV.		

Tabela IV. Tipo Pilar de Porcelana até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90253	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana 15 KV.	09	126.1
90254		Isolador Tipo Pilar Porcelana 24,2 KV.		
90580		Isolador Tipo Pilar Porcelana 36,2 KV.		

Tabela V. Materiais do Sistema de Aterramento.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Quantidade	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

Tabela VI. Pino para Isolador Pilar de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90249	-	09	Pino para Isolador 15 KV.	130.1
90250			Pino para Isolador 24,2 KV.	

Tabela VII. Isoladores Composto de Ancoragem até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90277	I-6	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 15 KV.	06	120.1
90278		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 24,2 KV.		
91303		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 36,2 KV.		

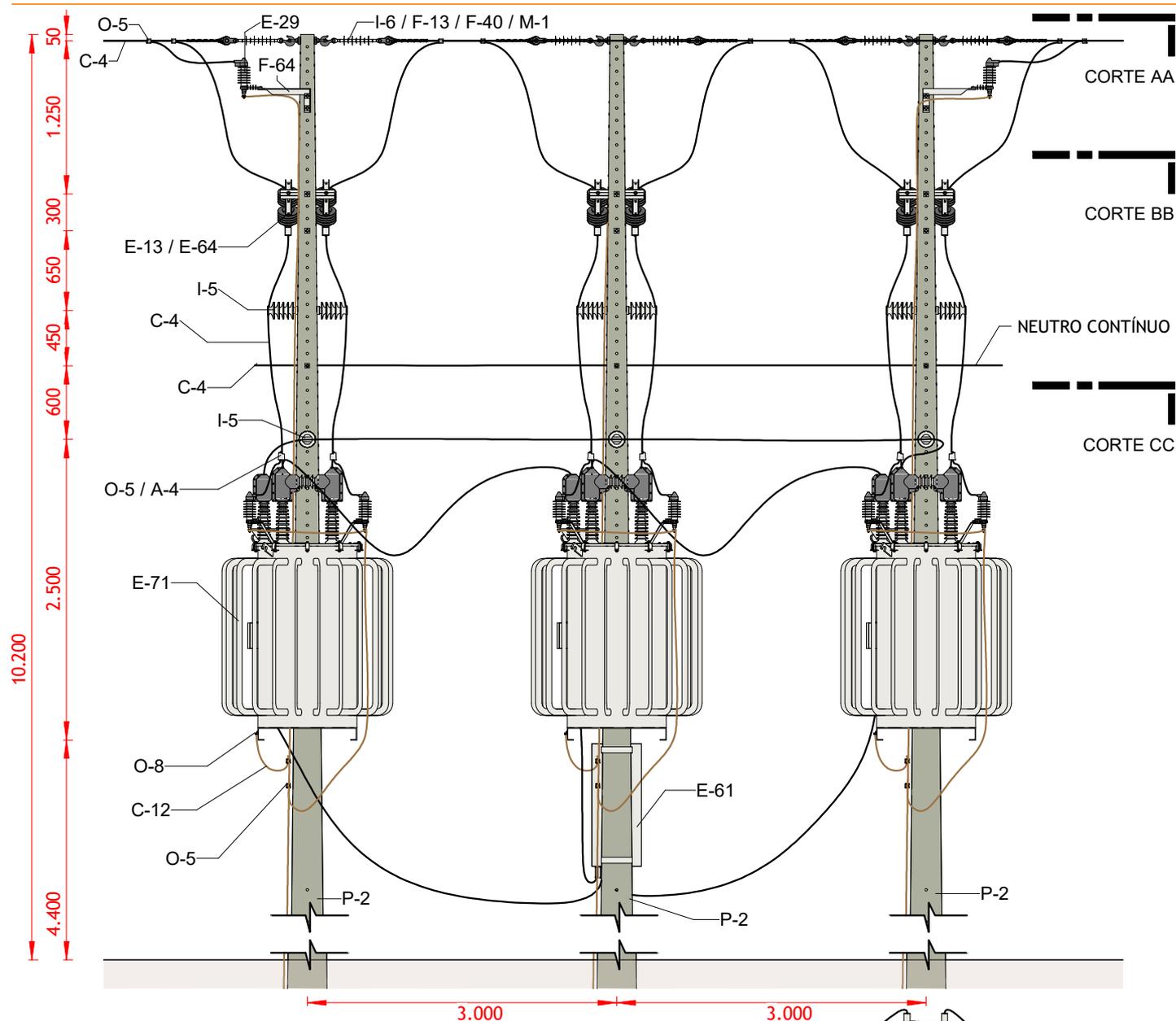
Tabela VIII. Alça Pré Formada de Distribuição.

Código SISUP	Condutor de referência	Intervalo para aplicação			Código de cor
	CA/CAL	CAA	Mín.	Máx.	"A"
	(AWG/MCM)		(mm)		
90706	4	4	5,70	6,45	Laranja
90707	2	2	7,30	8,20	Vermelho
90708	1/0	1/0	9,15	10,25	Amarelo
90714	-	-	11,60	12,80	Verde
90710	3/0	3/0	11,60	13,00	Laranja
90711	4/0	4/0	13,10	14,65	Vermelho
90712	336,4	336,4	16,20	18,15	Verde
90717	-	-	17,60	19,40	Vermelho

NOTAS:

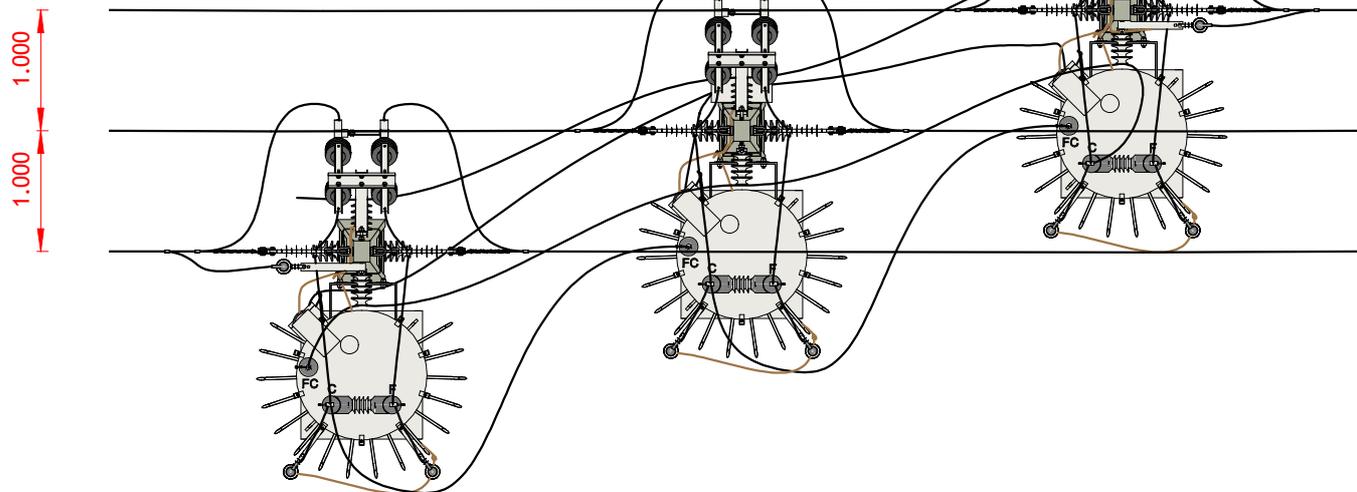
1. Para os suportes de fixação dos equipamentos especiais deverá ser consultada a ETU 198.4.
2. O Modulo de Controle para regulador de tensão de ser fixado no poste, preferencialmente o do meio, e a distância em relação ao solo conforme especificada nos desenhos do padrão.
3. O sistema de comunicação de dados (antena, cabos etc.) e modulo de controle para regulador de tensão deverá ser especificado pela gerência técnica corporativa da automação.
4. As distâncias estão especificadas nos desenhos dos padrões construtivos.
5. Os para-raios de by-pass fonte/carga das buchas do regulador de tensão deverá ser especificado segundo a ETU 108.1.
6. O padrão de regulador e tensão apresentado na disposição diagonal poderá ser aplicado nos tipos de ligações estrela aterrada (Chave by-pass), assim como estrela aterrada ou delta fechado (Chave faca).

Código SISUP	Tensão Nominal (KV)	Tensão Nominal do Regulador (KV)	Tensão Nominal do Regulador (KV)	Equipamento	ETU
691835	3,0	≤19,92	10	Para-Raios By-Pass	108.1
691836	6,0	>19,92			



VISTA FRONTAL

1 : 50



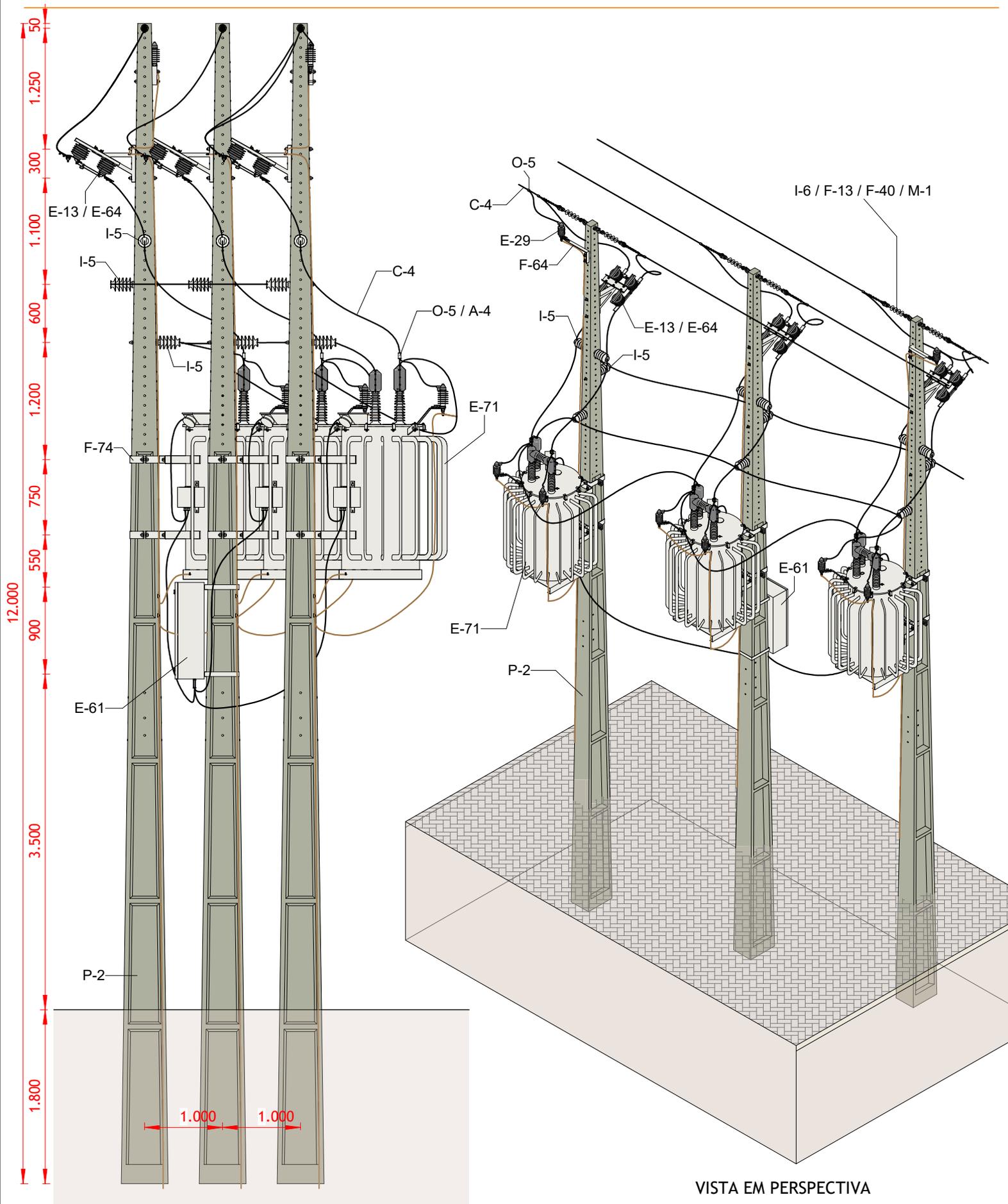
VISTA SUPERIOR

1 : 50

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE
PADRÃO RURAL - CHAVE BYPASS LIGAÇÃO EM DELTA FECHADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R0	Desenho Nº NDU 023.10	Folha 05/08



VISTA LATERAL

1 : 50

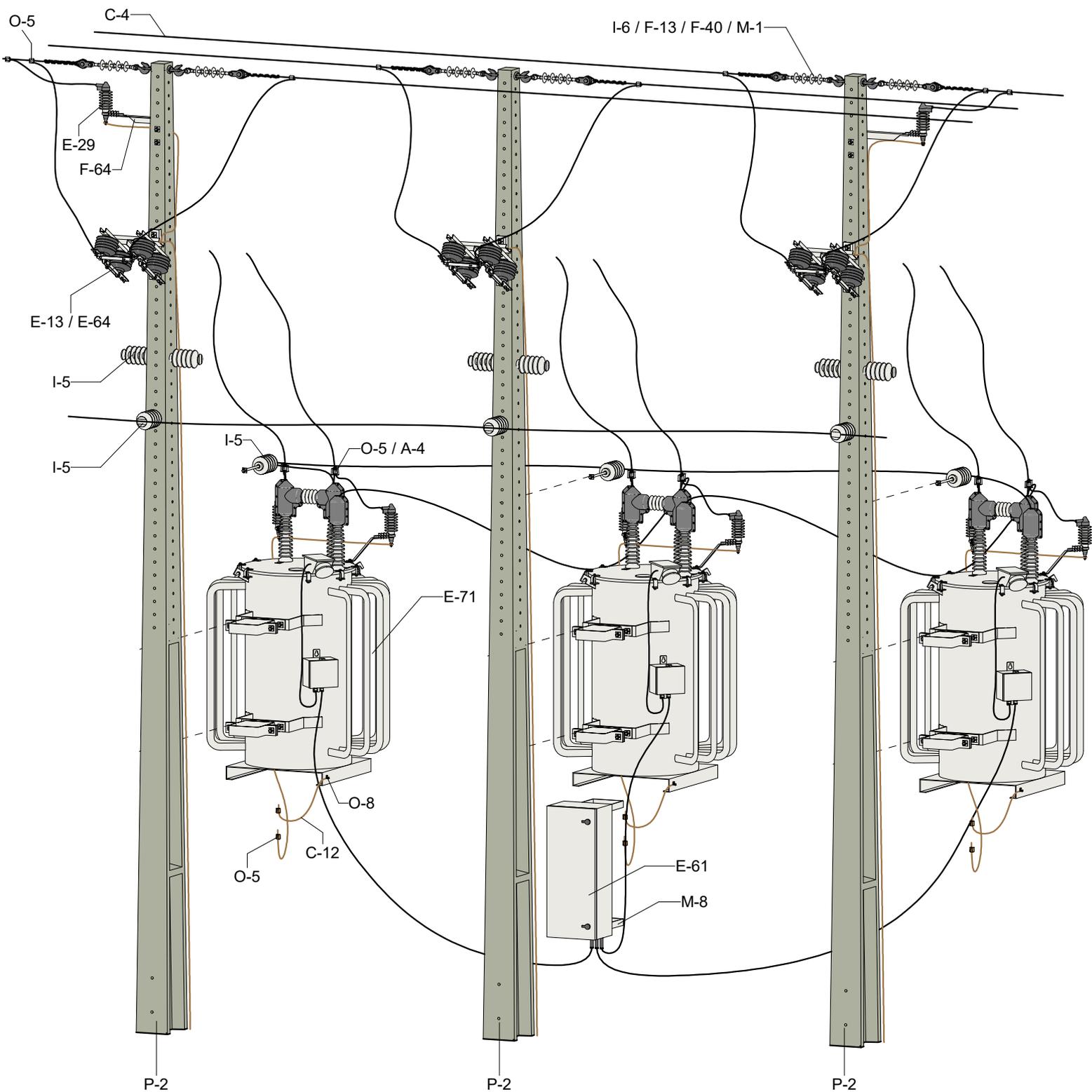
VISTA EM PERSPECTIVA

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

PERSPECTIVAS - PADRÃO RURAL - CHAVE BYPASS LIGAÇÃO EM DELTA FECHADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R0	Desenho Nº NDU 023.10	Folha 06/08



DETALHE MONTAGEM

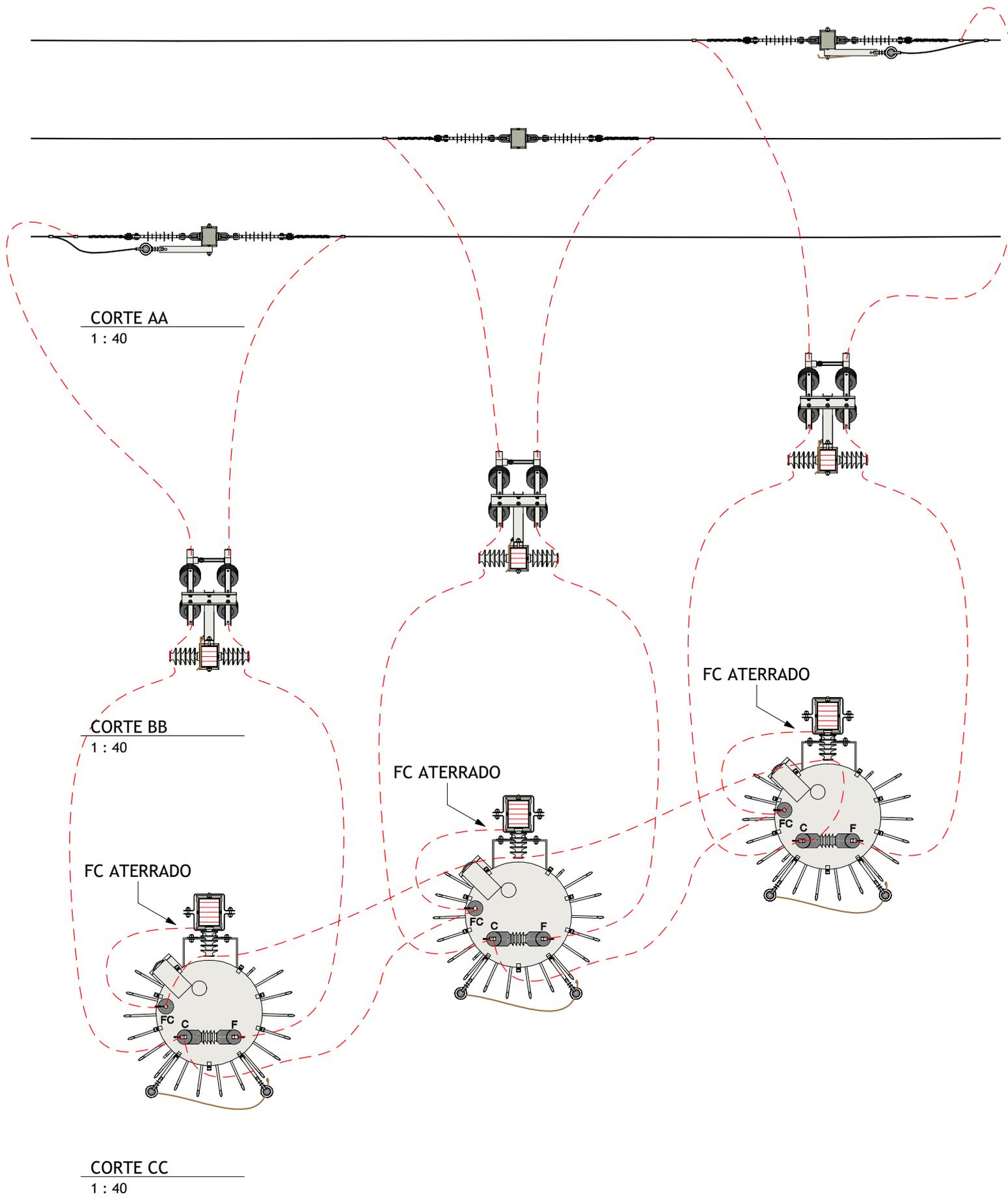
O encaminhamento do condutor aterramento dar-se-á através do eletroduto localizado internamente ou parcialmente na estrutura do poste de concreto. Os critérios de sistema de aterramento estão descritos na NDU 034.

BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

DET MONTAGEM - PADRÃO RURAL - CHAVE BYPASS LIGAÇÃO EM DELTA FECHADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R0	Desenho Nº NDU 023.10	Folha 07/08



BANCOS REGULADORES DIRETO NO POSTE

ESQUEMA LIGAÇÃO - PADRÃO RURAL - CHAVE BYPASS LIGAÇÃO EM DELTA FECHADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	18/07/24	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 40
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R0	Desenho Nº NDU 023.10	Folha 08/08

Lista de Materiais - Banco de Reguladores de Tensão Delta Fechado - Padrão Alternativo - Poste Singelo - Chaves By Pass.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
Tabela A	P-1/P-2	Poste de Concreto 1.000 daN.	03	114.1
Tabela I	E-71	Regulador de Tensão de Distribuição.	03	108.1
90389	-	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	72	130.1
Tabela II	E-13	Chave Seccionadora tipo BY-PASS.	03	198.2
Tabela III	E-29	Para-Raios de Distribuição.	03	128.1
Tabela IV	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana.	12	126.1
90833	F-13	Suporte de Chave para Chave BY-PASS.	03	198.2
90969	-	Capa protetor para Buchas de Para-Raios	03	197.3
91076	-	Protetor para Buchas de Equipamentos Especiais.	06	197.4
Tabela VI	-	Pino Isolador para Isolador Tipo Pilar.	12	130.1
90521	-	Suporte Tipo L para Para-Raios.	03	130.1
90440	-	Manilha Sapatilha para Alça Performada.	06	130.1
Tabela VIII	-	Alça Pré-Formada de Distribuição.	06	116.1
Tabela VII	I-6	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem.	06	130
90888	-	Capa Protetor de Conexões.	Variável	207.1
-	E-61	Sistema de Comunicação de Dados (Atena, Cabos.)	01	-
Tabela V	-	Sistema de Aterramento Banco de Regulador.	01	NDU-034
-	E-61	Módulo de Controle para Regulador de Tensão	01	-
Tabela B	F-32	Parafuso Rosca Total M16xTamanho.	Variável	130.1
Variável		Suporte para Reguladores de Tensão	06	130.1

Tabela I. Reguladores de Tensão Distribuição.

Código Energisa	Tipo	Para conexão	Tensão nominal do regulador	Classe de tensão	Potência nominal	Corrente nominal	Empresa
			(KV)	(KV)	(KVA)	(A)	
690311	Síncrono	Delta Fechado	13,8	15,0	138	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO
690312	Síncrono		13,8		276	200	
690772	Síncrono		13,8		414	300	
690308	Síncrono		13,8		552	400	
690833	Síncrono	Delta Fechado	13,8	15,0	138	100	EPB / ESE
690834	Síncrono		13,8		276	200	
690836	Síncrono		13,8		414	300	
690827	Síncrono		13,8		552	400	
690773	Síncrono	Delta Fechado	34,5	36,2	345	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO
690774	Síncrono		34,5		693	201	
690775	Síncrono		34,5		1152	334	
690796	Síncrono		34,5		1442	418	

Tabela II. Chave seccionadora tipo By-Pass.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
91031	E-13	Chave seccionadora By Pass de 15 KV. Ab. Direita.	03	121.2
91034		Chave seccionadora By Pass de 24,2/36,2 KV. Ab. Direita		
90546		Chave seccionadora By Pass de 15 KV. Ab. Esquerda.		
91032		Chave seccionadora By Pass de 24,2/36,2 KV. Ab. Esquerda.		

Tabela III. Para-Raios de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90209	E-29	Para-Raios de Distribuição 11,4 KV.	03	128.1
90210		Para-Raios de Distribuição 13,8 KV.		
90211		Para-Raios de Distribuição 24,2 KV.		
90212		Para-Raios de Distribuição 36,2 KV.		

Tabela IV. Tipo Pilar de Porcelana até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90253	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana 15 KV.	09	126.1
90254		Isolador Tipo Pilar Porcelana 24,2 KV.		
90580		Isolador Tipo Pilar Porcelana 36,2 KV.		

Tabela V. Materiais do Sistema de Aterramento.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Quantidade	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

Tabela VI. Pino para Isolador Pilar de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90249	-	12	Pino para Isolador 15 KV.	130.1
90250			Pino para Isolador 24,2 KV.	

Tabela VII. Isoladores Composto de Ancoragem até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90277	I-6	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 15 KV.	06	120.1
90278		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 24,2 KV.		
91303		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 36,2 KV.		

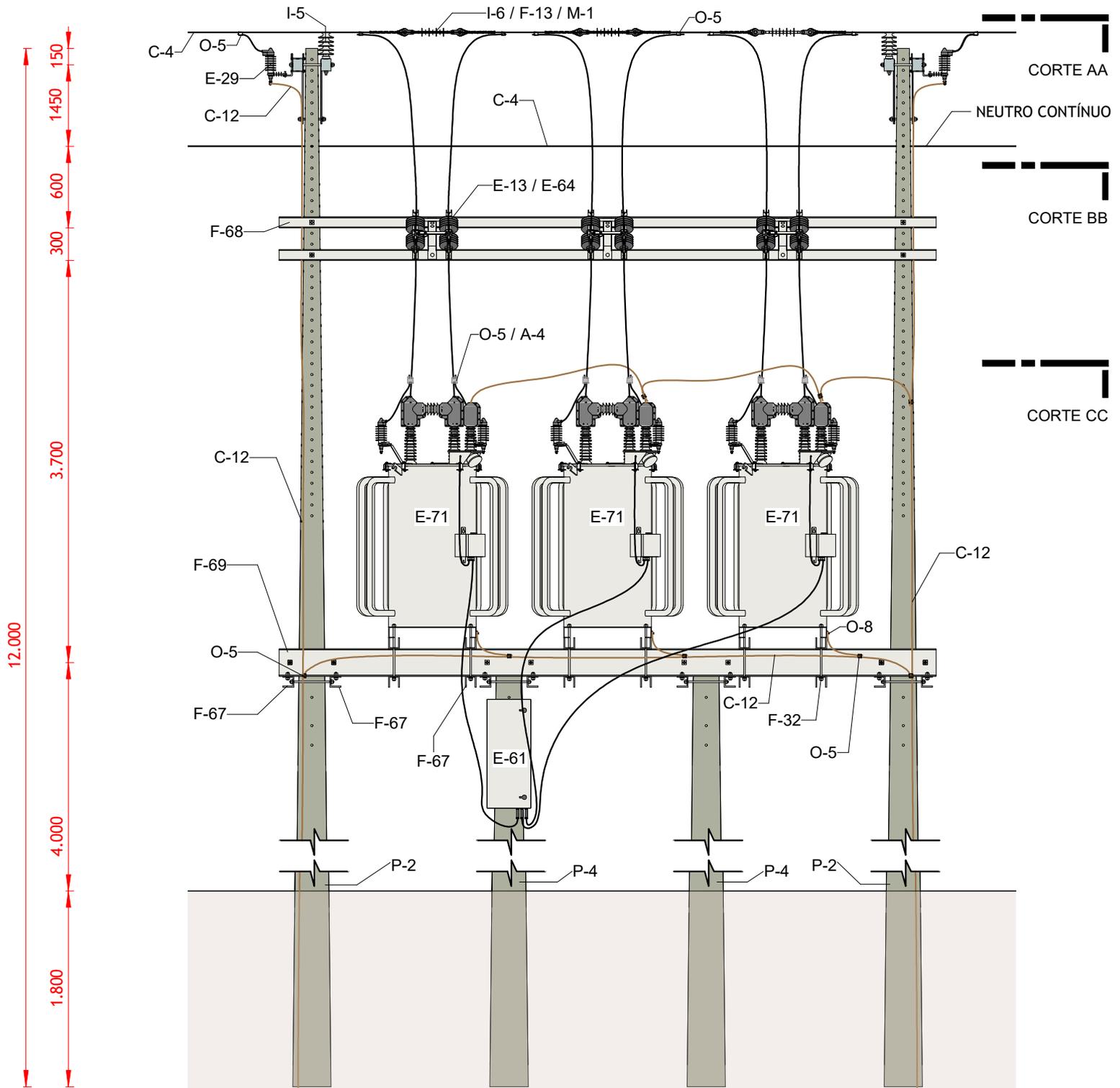
Tabela VIII. Alça Pré Formada de Distribuição.

Código SISUP	Condutor de referência	Intervalo para aplicação			Código de cor
	CA/CAL	CAA	Mín.	Máx.	"A"
	(AWG/MCM)			(mm)	
90706	4	4	5,70	6,45	Laranja
90707	2	2	7,30	8,20	Vermelho
90708	1/0	1/0	9,15	10,25	Amarelo
90714	-	-	11,60	12,80	Verde
90710	3/0	3/0	11,60	13,00	Laranja
90711	4/0	4/0	13,10	14,65	Vermelho
90712	336,4	336,4	16,20	18,15	Verde
90717	-	-	17,60	19,40	Vermelho

NOTAS:

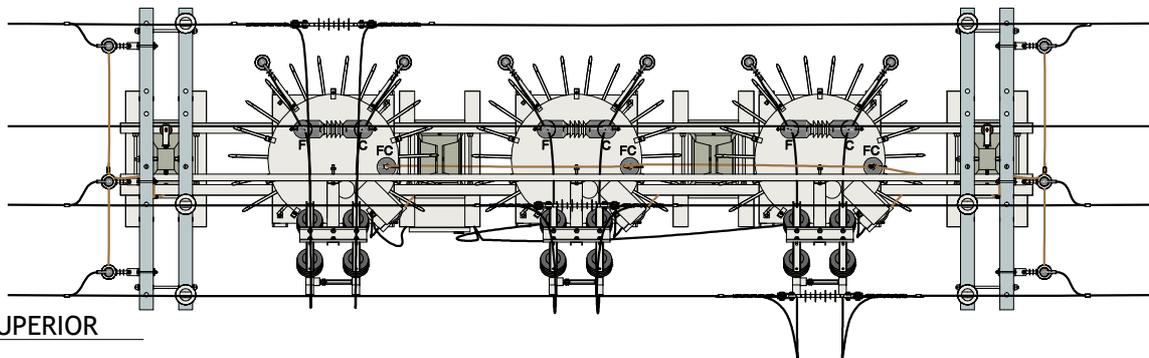
1. Para os suportes de fixação dos equipamentos especiais deverá ser consultada a ETU 198.4.
2. O Modulo de Controle para regulador de tensão de ser fixado no poste, preferencialmente o do meio, e a distância em relação ao solo conforme especificada nos desenhos do padrão.
3. O sistema de comunicação de dados (antena, cabos etc.) e modulo de controle para regulador de tensão deverá ser especificado pela gerência técnica corporativa da automação.
4. As distâncias estão especificadas nos desenhos dos padrões construtivos.
5. Os para-raios de by-pass fonte/carga das buchas do regulador de tensão deverá ser especificado segundo a ETU 108.1.
6. O padrão de regulador e tensão apresentado na disposição diagonal poderá ser aplicado nos tipos de ligações estrela aterrada (Chave by-pass), assim como estrela aterrada ou delta fechado (Chave faca).

Código SISUP	Tensão Nominal (KV)	Tensão Nominal do Regulador (KV)	Tensão Nominal do Regulador (KV)	Equipamento	ETU
691835	3,0	≤19,92	10	Para-Raios By-Pass	108.1
691836	6,0	>19,92			



VISTA FRONTAL

1 : 50



VISTA SUPERIOR

1 : 50

BANCOS REGULADORES PLATAFORMA

CHAVE BYPASS LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO



Editado Por
LOUBACK ARQ.

10/10/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

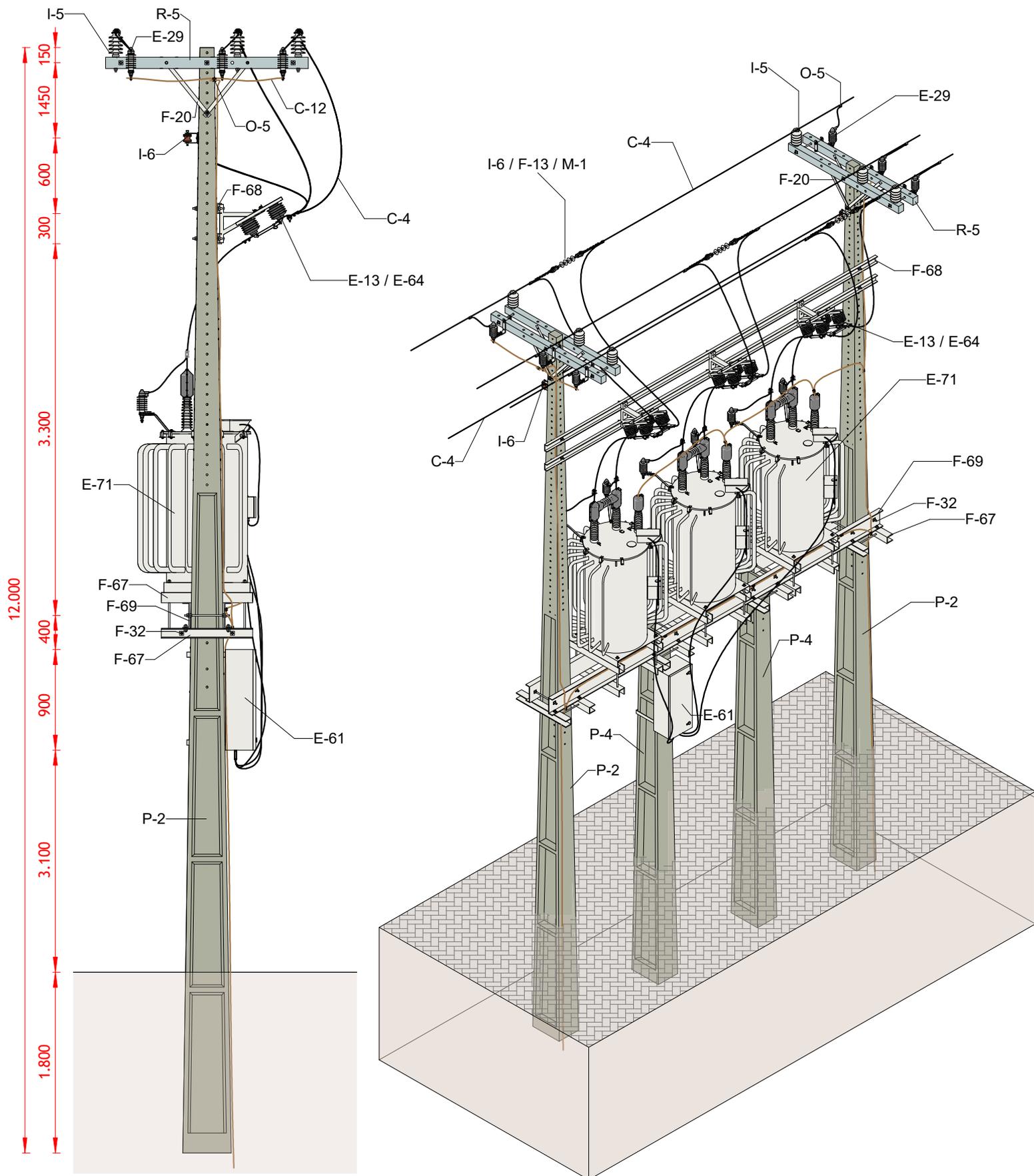
Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.11

Folha
01/16

FORMATO A4



O encaminhamento do condutor aterramento dar-se-á através do eletroduto localizado internamente ou parcialmente na estrutura do poste de concreto. Os critérios de sistema de aterramento estão descritos na NDU 034.

BANCOS REGULADORES PLATAFORMA

PERSPECTIVAS - CHAVE BY PASS LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO



Editado Por
LOUBACK ARQ.

10/10/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

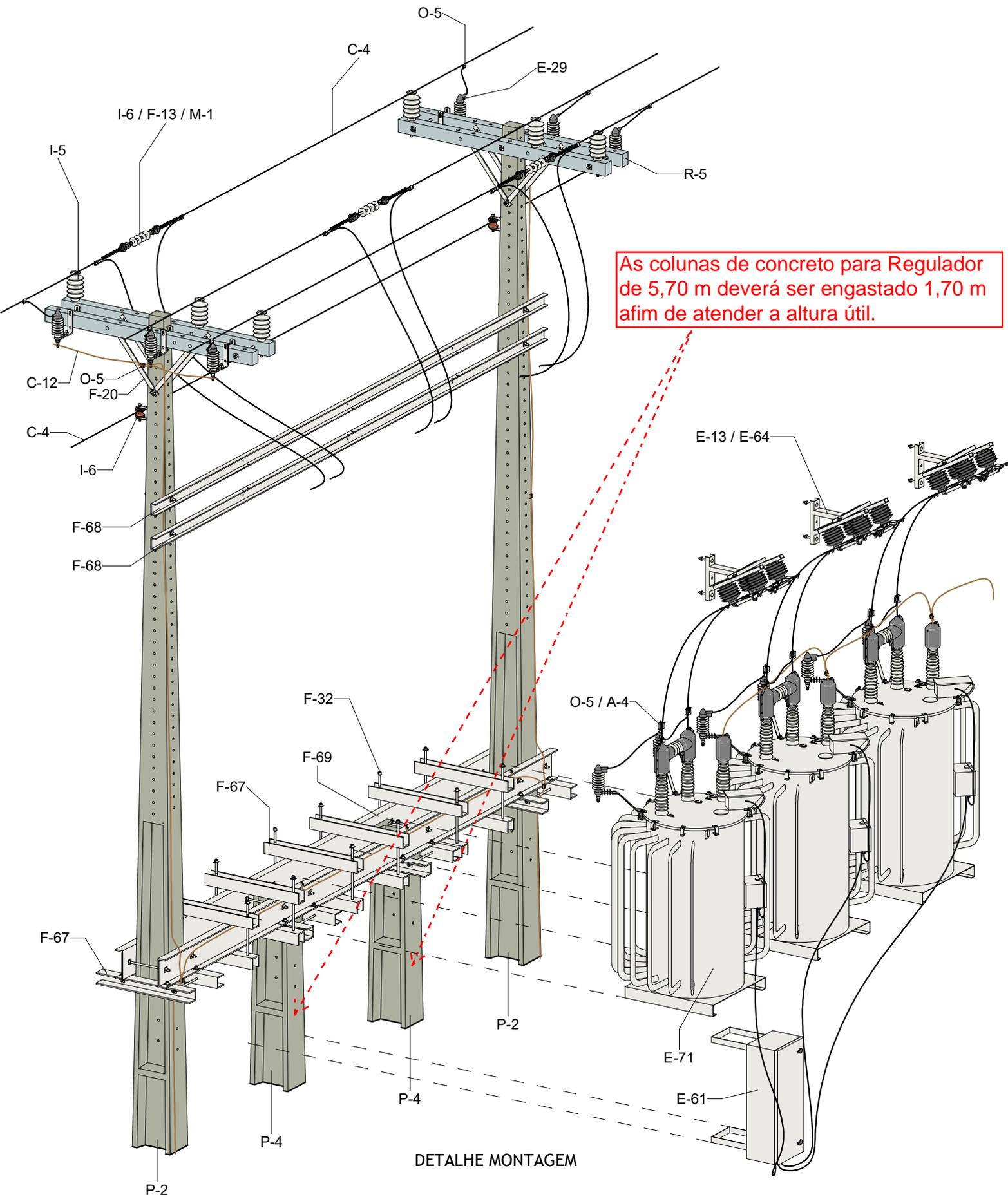
Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.11

Folha
02/16

FORMATO A4

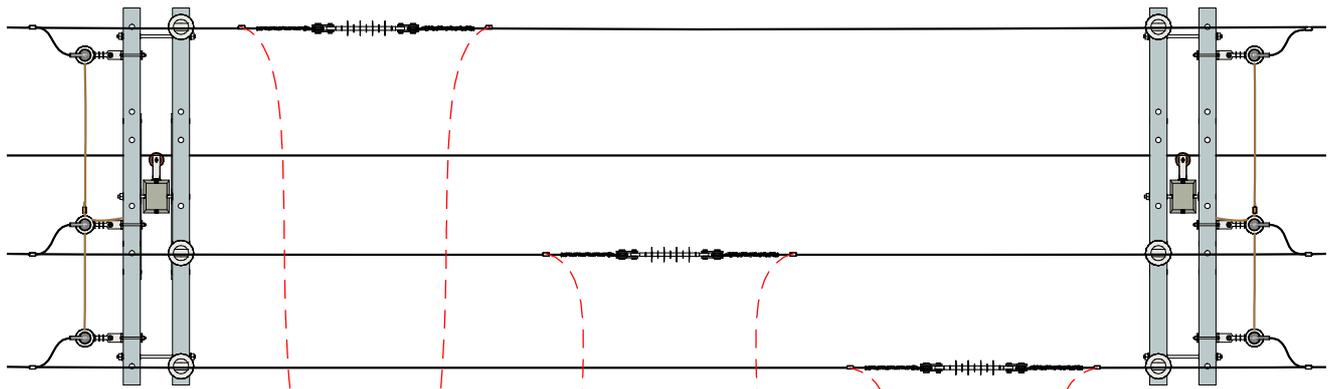


BANCOS REGULADORES PLATAFORMA

DET MONTAGEM - CHAVE BY PASS LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO

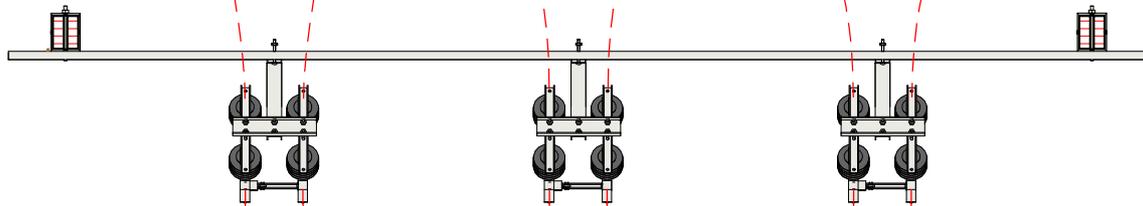


Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.11	Folha 03/16



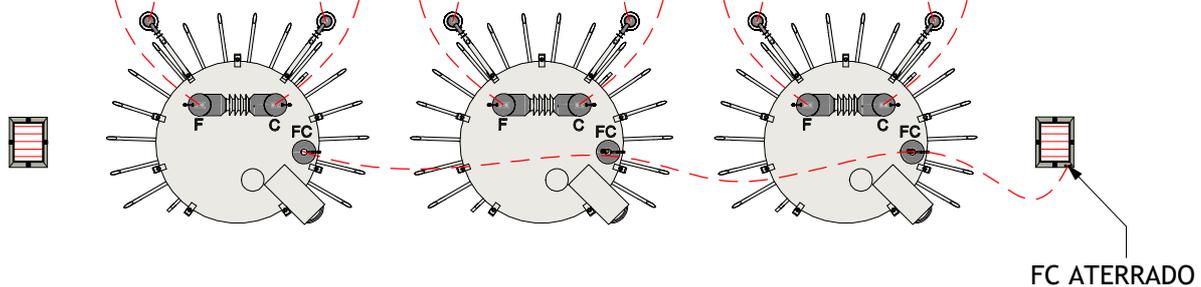
CORTE AA

1 : 40



CORTE BB

1 : 40



CORTE CC

1 : 40

BANCOS REGULADORES PLATAFORMA

ESQUEMA LIGAÇÃO - CHAVE BYPASS LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	18/07/24	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 40
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.11	Folha 04/16

Lista de Materiais - Banco de Reguladores de Tensão Estrela Aterrada Plataforma (Bancada) - Chaves By Pass.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
Tabela A	P-1/P-2	Poste de Concreto 1.000 daN.	02	114.1
691662	P-4	Coluna Concreto Regulador 5,70 m.	02	114.1
Tabela D	R-1/4/5	Cruzeta de Concreto Tipo Retangular.	04	115.3
691002	F-69	Viga metálica perfil U - 6.000mm 254,00 x 69,57 mm.	04	178
690940	F-67	Viga metálica perfil U - 900mm 101,60x43,70 mm	06	178
Tabela B	F-32	Parafuso Rosca Total M16 x Tamanho	Variável	130.1
90389	-	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	88	130.1
Tabela I	E-71	Regulador de Tensão de Distribuição.	03	108.1
Tabela II	E-13	Chave seccionadora By Pass de Distribuição.	03	121.2
90833	F-13	Suporte de Chave para Chave BY-PASS.	03	198.2
Tabela III	E-29	Para-Raios de Distribuição.	06	128.1
Tabela IV	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana.	06	126.1
Tabela V	I-6	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem.	03	120.1
90409	-	Sapatilha para Alça Pré-Formada	06	130.1
90440	-	Manilha Sapatilha para Alça Performada	06	130.1
90969	-	Capa protetor para Buchas de Para-Raios	06	197.3
91076	-	Protetor para Buchas de Equipamentos Especiais.	Variável	197.4
Tabela VI	-	Pino Isolador para Isolador Tipo Pilar.	06	130.1
90521	-	Suporte Tipo L para Para-Raios.	06	130.1
90888	-	Capa Protetor de Conexões.	Variável	207.1
-	E-61	Sistema de Comunicação de Dados (Atena, Cabos etc.)	01	-
Tabela VII	-	Materiais de Aterramento.	01	NDU-034
-	E-61	Módulo de Controle para Regulador de Tensão	01	-

Tabela I. Reguladores de Tensão Distribuição.

Código SISUP	Tipo	Para conexão	Tensão nominal do regulador	Classe de tensão	Potência nominal	Corrente nominal	Empresa
			(KV)	(KV)	(KVA)	(A)	
690231	Síncrono	Estrela Aterrado	6,582	15,0	66	100	EMR / ESS
690232	Síncrono				132	200	
690309	Síncrono				144	219	
690832	Assíncrono				144	219	
690233	Síncrono				198	300	
690667	Síncrono				216	328	
690668	Síncrono				288	438	
690234	Síncrono	Estrela Aterrado	7,967	15,0	76	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO
690235	Síncrono				159	200	
690669	Síncrono				167	219	
690236	Síncrono				239	300	
690670	Síncrono				250	328	
690671	Síncrono				333	438	
690310	Síncrono				416	546	
690828	Síncrono	Estrela Aterrado	7,967	15,0	76	100	EPB / ESE
690829	Síncrono		7,967		167	219	
690830	Síncrono		7,967		250	328	
690831	Síncrono		7,967		333	438	
690237	Síncrono	Estrela Aterrado	12,702	24,2	144	100	EMR / EMS
690238	Síncrono		12,702		288	200	
690239	Síncrono		12,702		432	300	
690672	Síncrono		12,702		576	400	
690240	Síncrono	Estrela Aterrado	19,92	36,2	200	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO
690241	Síncrono		19,92		400	201	
690673	Síncrono		19,92		667	334	
690674	Síncrono		19,92		833	418	

Tabela II. Chave seccionadora tipo By-Pass.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
91031	E-13	03	Chave seccionadora By Pass de 15 KV. Ab. Direita.	121.2
91034			Chave seccionadora By Pass de 24,2/36,2 KV. Ab. Direita	
90546			Chave seccionadora By Pass de 15 KV. Ab. Esquerda.	
91032			Chave seccionadora By Pass de 24,2/36,2 KV. Ab. Esquerda.	

Tabela III. Para-Raios de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90209	E-29	06	Para-Raios de Distribuição 11,4 KV.	128.1
90210			Para-Raios de Distribuição 13,8 KV.	
90211			Para-Raios de Distribuição 24,2 KV.	
90212			Para-Raios de Distribuição 36,2 KV.	

Tabela IV. Isolador de Porcelana Tipo Pilar de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90253	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana 15 KV.	06	126.1
90254		Isolador Tipo Pilar Porcelana 24,2 KV.		
90580		Isolador Tipo Pilar Porcelana 36,2 KV.		

Tabela V. Isolador Ancoragem Tipo Bastão Pilar de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90277	I-6	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 15 KV.	03	120.1
90278		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 24,2 KV.		120.1
91303		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 36,2 KV.		120.1

Tabela VI. Pino para Isolador Pilar de Distribuição.

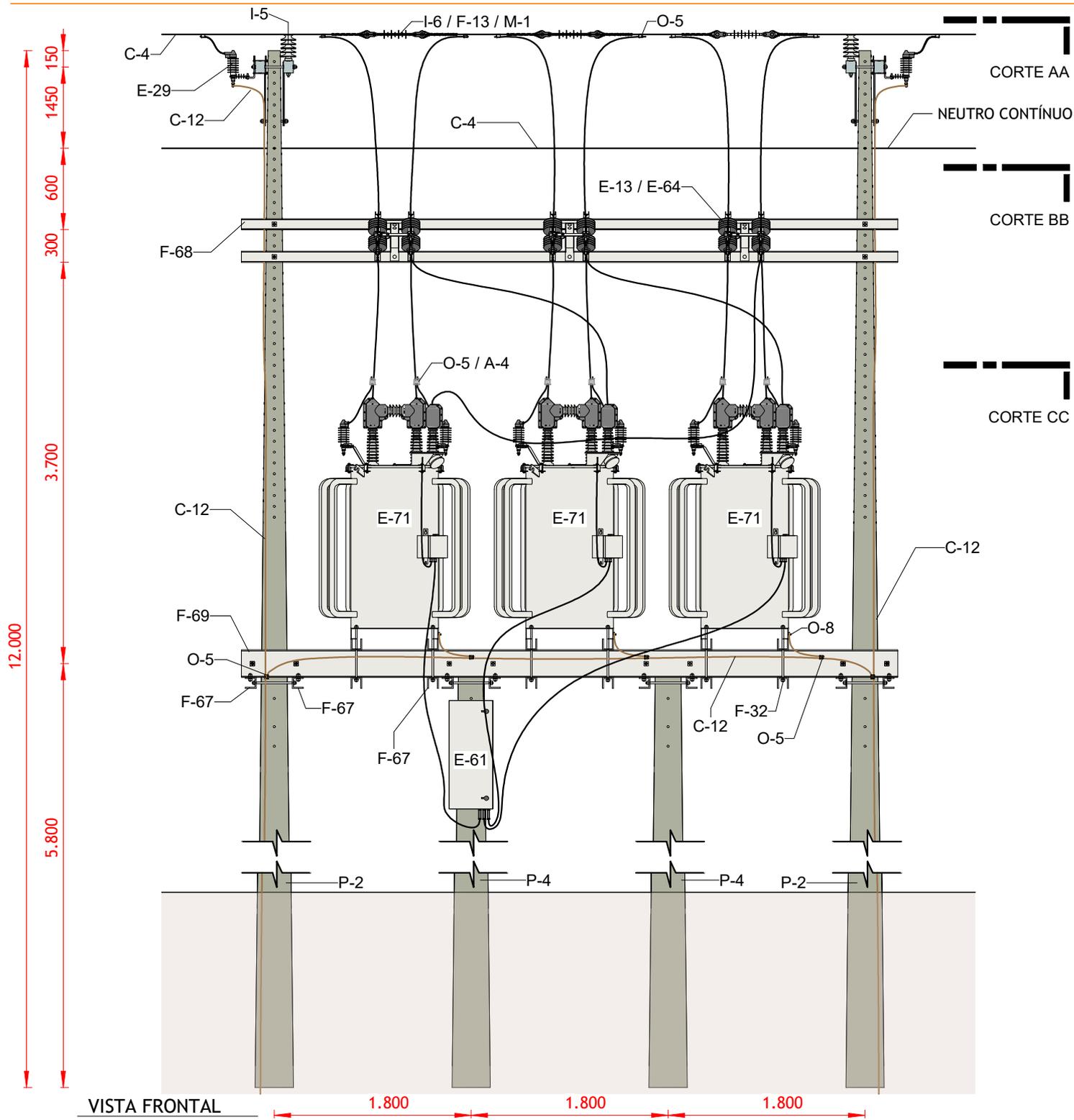
Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90249	-	06	Pino para Isolador 15 KV.	130.1
90250			Pino para Isolador 24,2 KV.	

Tabela VII. Materiais do Sistema de Aterramento.

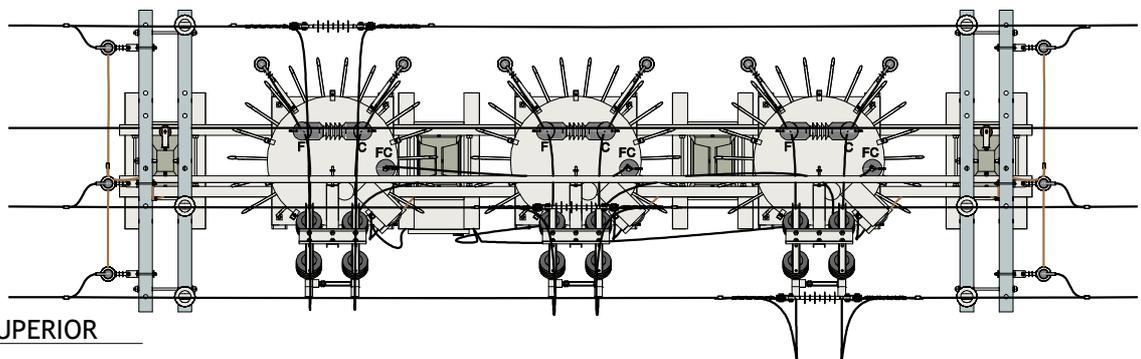
Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Quantidade	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

NOTAS:

1. Para os suportes de fixação dos equipamentos especiais deverá ser consultada a ETU 198.4.
2. O Modulo de Controle para regulador de tensão de ser fixado no poste, preferencialmente o do meio, e a distância em relação ao solo conforme especificada nos desenhos do padrão.
3. O sistema de comunicação de dados (antena, cabos etc.) e modulo de controle para regulador de tensão deverá ser especificado pela gerência técnica cooperativa da automação.
4. As distâncias estão especificadas nos desenhos dos padrões construtivos. OS para-raios de by-pass fonte/carga das buchas do regulador de tensão deverá ser especificado segundo a ETU 108.1.



VISTA FRONTAL
1 : 50



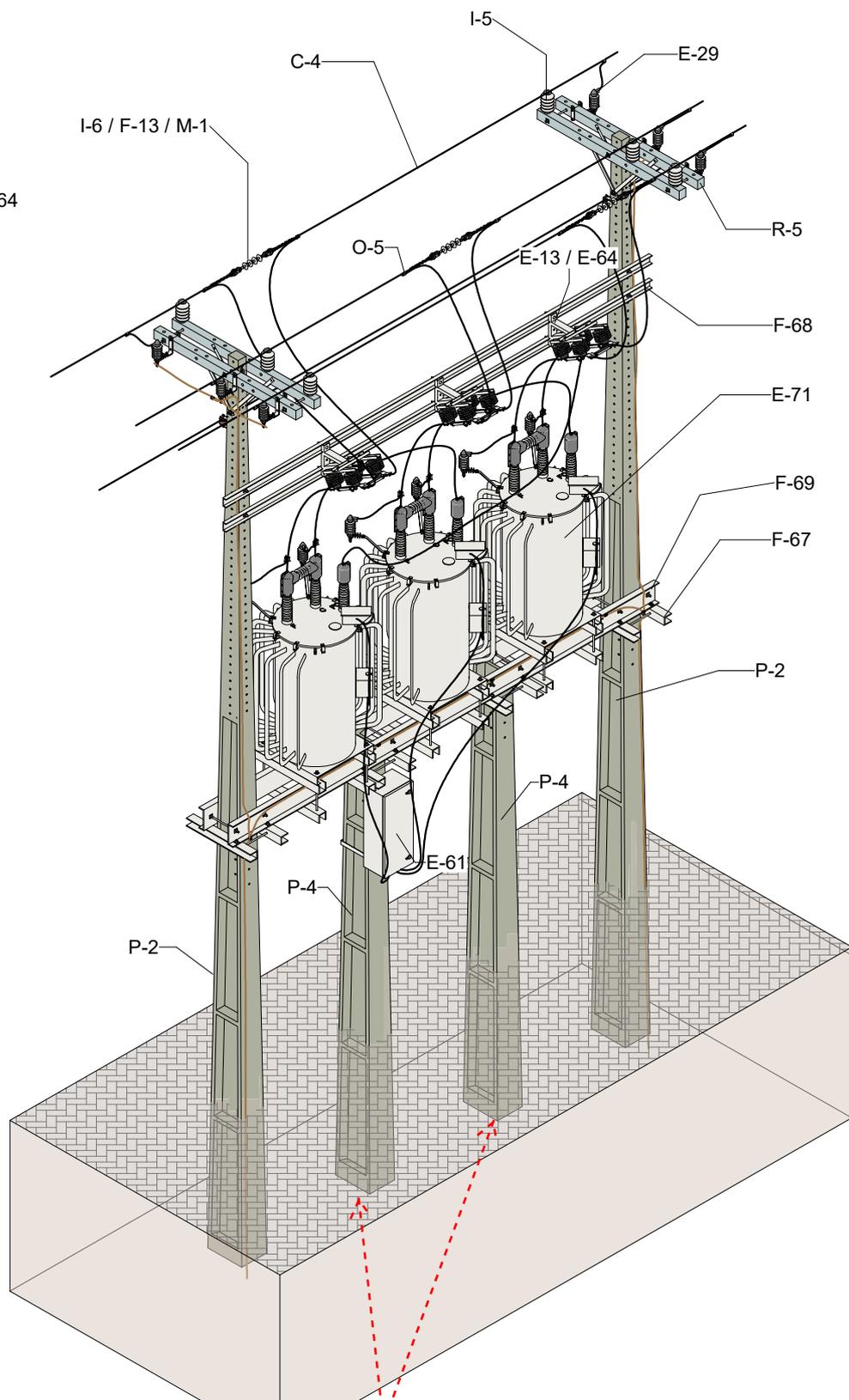
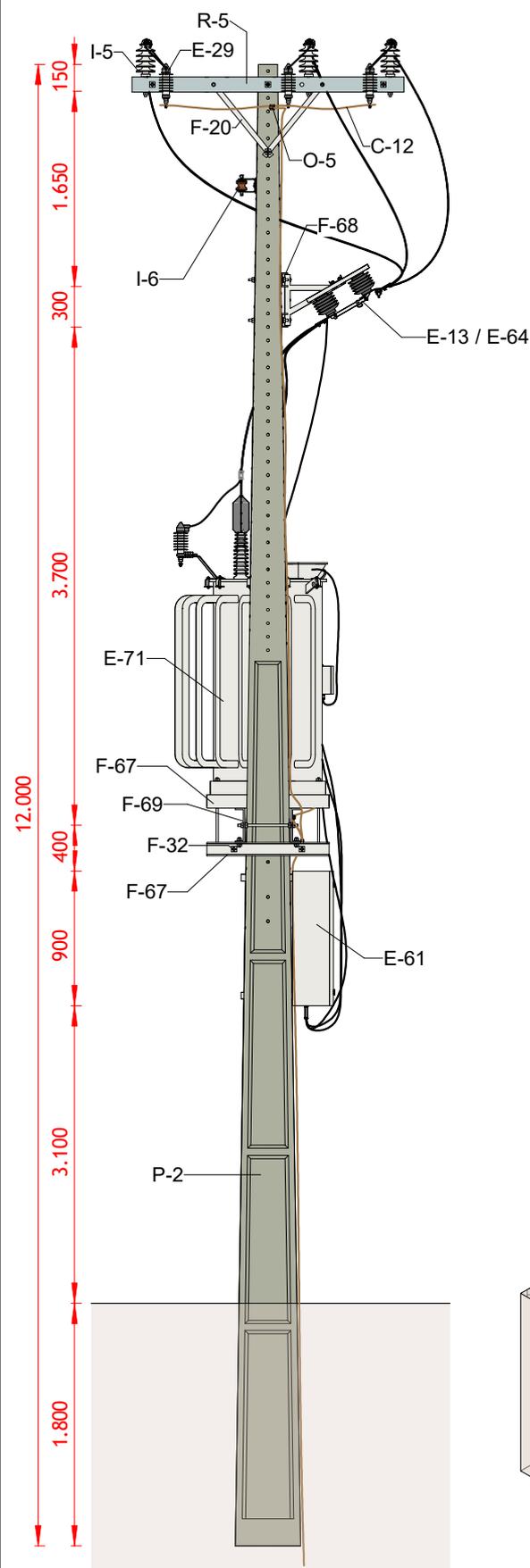
VISTA SUPERIOR
1 : 50

BANCOS REGULADORES PLATAFORMA

CHAVE BYPASS LIGAÇÃO DELTA FECHADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.11	Folha 05/16



As colunas de concreto para Regulador de 5,70 m deverá ser engastado 1,70 m afim de atender a altura útil.

VISTA LATERAL

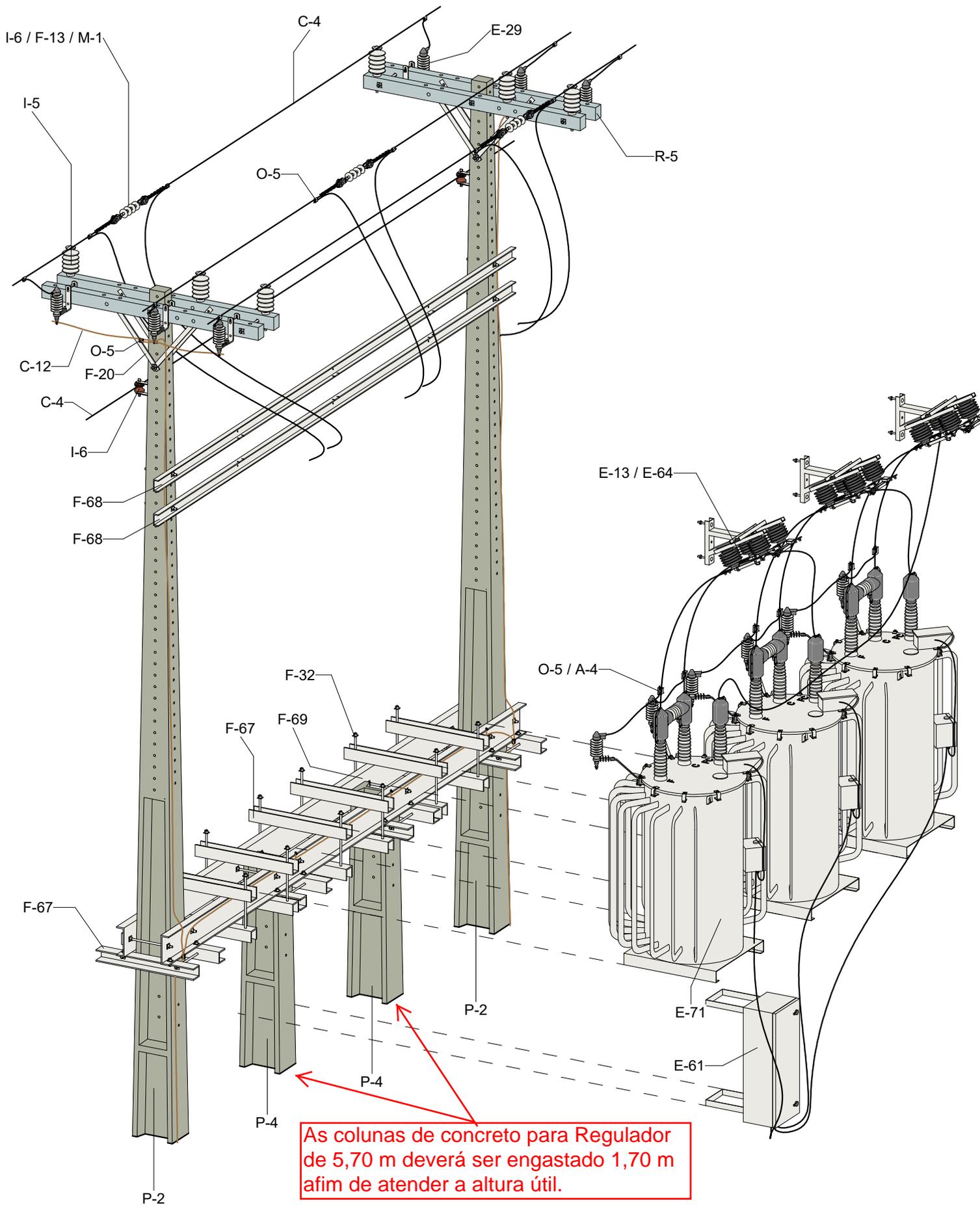
1 : 50

BANCOS REGULADORES PLATAFORMA

PERSPECTIVAS - CHAVE BYPASS LIGAÇÃO DELTA FECHADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.11	Folha 06/16



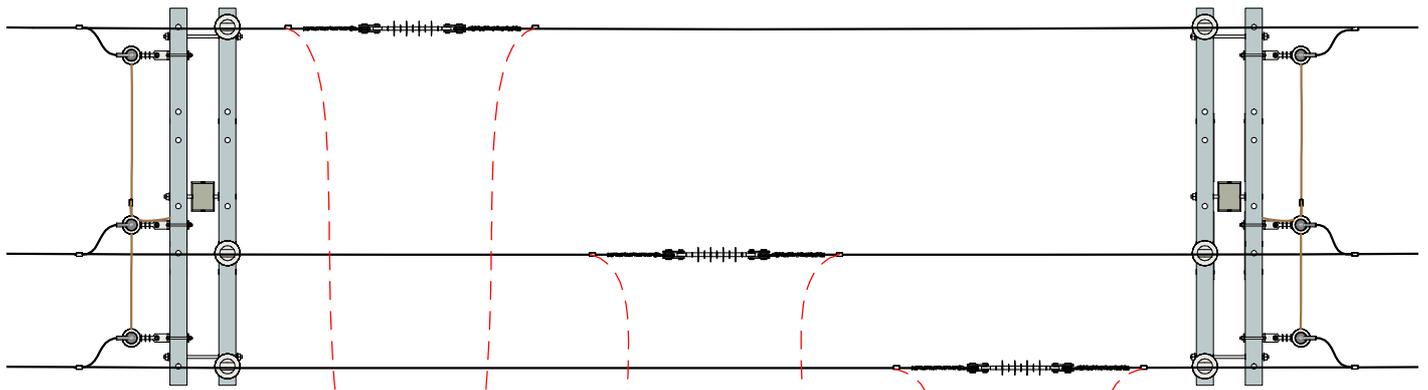
As colunas de concreto para Regulador de 5,70 m deverá ser engastado 1,70 m afim de atender a altura útil.

BANCOS REGULADORES PLATAFORMA

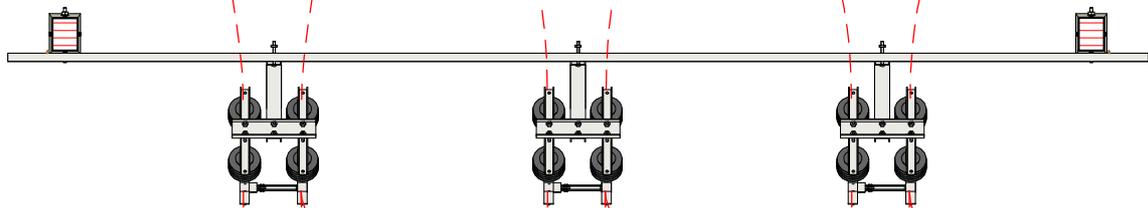
DET MONTAGEM - CHAVE BYPASS LIGAÇÃO DELTA FECHADO



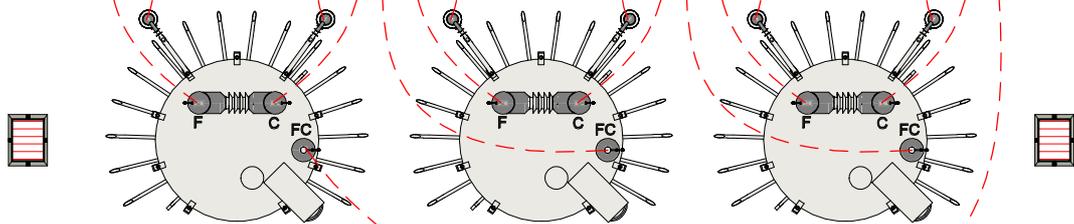
Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.11	Folha 07/16



CORTE AA
1 : 40



CORTE BB
1 : 40



CORTE CC
1 : 40

BANCOS REGULADORES PLATAFORMA

ESQUEMA LIGAÇÃO - CHAVE BYPASS LIGAÇÃO DELTA FECHADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	18/07/24	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 40
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.11	Folha 08/16

Lista de Materiais - Banco de Reguladores de Tensão Delta Fechado - Plataforma (Bancada) - Chaves By Pass.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
Tabela A	P-1/P-2	Poste de Concreto 1.000 daN.	02	114.1
691662	P-4	Coluna Concreto Regulador 5,70 m.	02	114.1
Tabela D	R-1/4/5	Cruzeta de Concreto Tipo Retangular.	04	115.3
691002	F-69	Viga metálica perfil U - 6.000mm 254,00 x 69,57 mm.	04	178
690940	F-67	Viga metálica perfil U - 900mm 101,60x43,70 mm	06	178
Tabela B	F-32	Parafuso Rosca Total M16xTamanho.	Variável	130.1
90389	-	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	Variável	130.1
Tabela I	E-71	Regulador de Tensão de Distribuição.	03	108.1
Tabela II	E-13	Chave seccionadora By Pass de Distribuição.	03	121.2
90801	F-11	Suporte de Chave Inclinação 30°	03	130.1
Tabela III	E-29	Para-Raios de Distribuição.	06	128.1
Tabela IV	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana.	06	126.1
Tabela V	I-6	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem.	03	120.1
90409	-	Sapatilha para Alça Pré-Formada.	09	130.1
90440	-	Manilha Sapatilha para Alça Performada.	09	130.1
90969	-	Capa protetor para Buchas de Para-Raios	06	197.3
91076	-	Protetor para Buchas de Equipamentos Especiais.	Variável	197.4
90521	-	Suporte Tipo L para Para-Raios.	06	130.1
90888	-	Capa Protetor de Conexões.	Variável	207.1
-	E-71	Sistema de Comunicação de Dados (Atena, Cabos etc.)	01	-
Tabela VII	-	Materiais de Aterramento.	01	NDU-034
-	E-71	Módulo de Controle para Regulador de Tensão.	01	-
90448	F-20	Mão Francesas Planas.	16	130.1

Tabela I. Reguladores de Tensão Distribuição.

Código Energisa	Tipo	Para conexão	Tensão nominal do regulador	Classe de tensão	Potência nominal	Corrente nominal	Empresa
			(KV)	(KV)	(KVA)	(A)	
690311	Síncrono	Delta Fechado	13,8	15,0	138	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO
690312	Síncrono		13,8		276	200	
690772	Síncrono		13,8		414	300	
690308	Síncrono		13,8		552	400	
690833	Síncrono	Delta Fechado	13,8	15,0	138	100	EPB / ESE
690834	Síncrono		13,8		276	200	
690836	Síncrono		13,8		414	300	
690827	Síncrono		13,8		552	400	
690773	Síncrono	Delta Fechado	34,5	36,2	345	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO
690774	Síncrono		34,5		693	201	
690775	Síncrono		34,5		1152	334	
690796	Síncrono		34,5		1442	418	

Tabela II. Chave seccionadora tipo By-Pass.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
91031	E-13	03	Chave seccionadora By Pass de 15 KV. Ab. Direita.	121.2
91034			Chave seccionadora By Pass de 24,2/36,2 KV. Ab. Direita	
90546			Chave seccionadora By Pass de 15 KV. Ab. Esquerda.	
91032			Chave seccionadora By Pass de 24,2/36,2 KV. Ab. Esquerda.	

Tabela III. Para-Raios de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90209		Para-Raios de Distribuição 11,4 KV.	06	128.1
90210		Para-Raios de Distribuição 13,8 KV.		
90211		Para-Raios de Distribuição 24,2 KV.		
90212		Para-Raios de Distribuição 36,2 KV.		

Tabela IV. Isolador de Porcelana Tipo Pilar de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90253	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana 15 KV.	06	126.1
90254		Isolador Tipo Pilar Porcelana 24,2 KV.		
90580		Isolador Tipo Pilar Porcelana 36,2 KV.		

Tabela V. Isolador Ancoragem Tipo Bastão Pilar de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90277	I-6	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 15 KV.	03	120.1
90278		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 24,2 KV.		120.1
91303		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 36,2 KV.		120.1

Tabela VI. Pino para Isolador Pilar de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90249	-	06	Pino para Isolador 15 KV.	130.1
90250			Pino para Isolador 24,2 KV.	

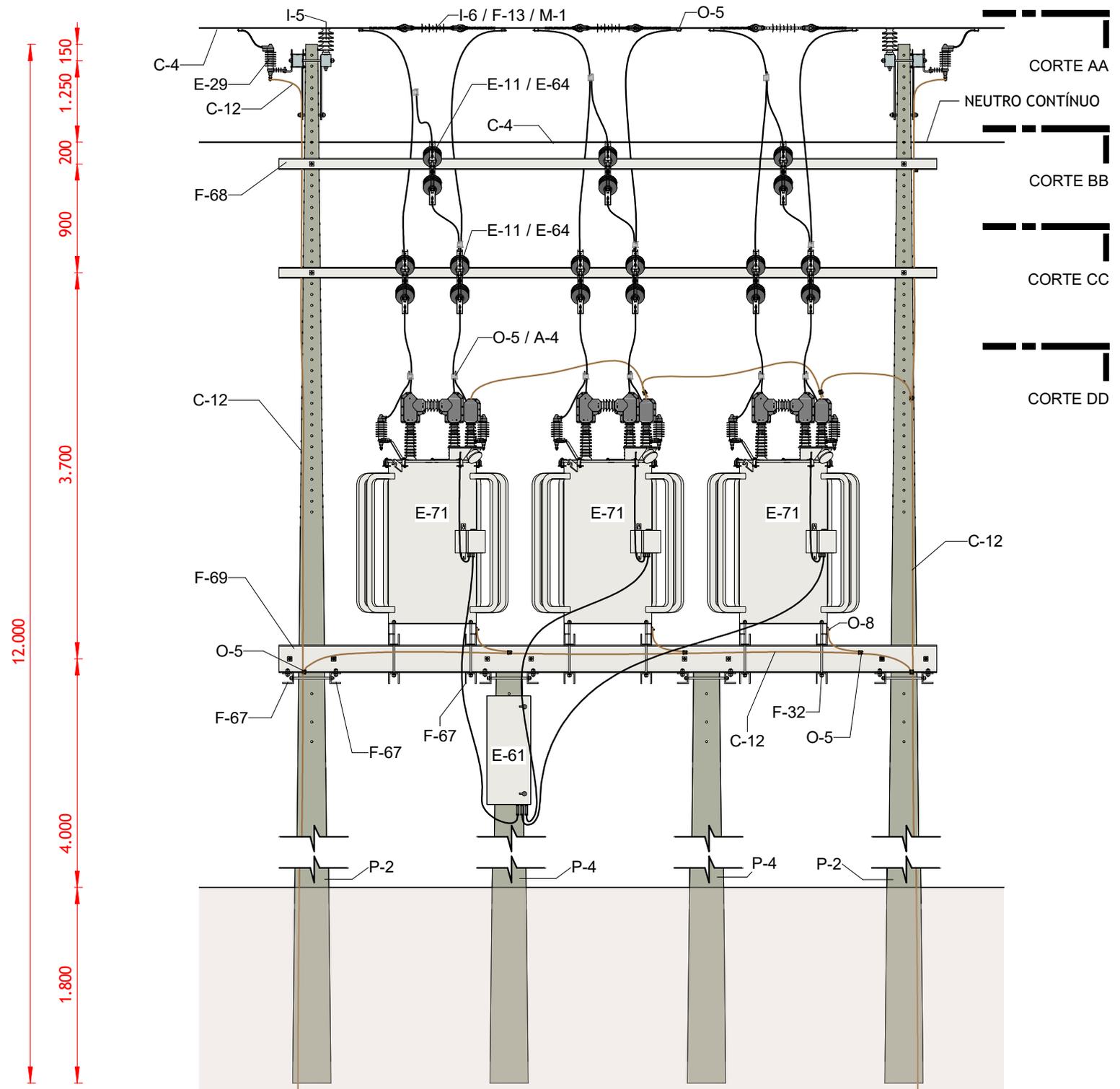
Tabela VII. Materiais do Sistema de Aterramento.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Quantidade	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

NOTAS:

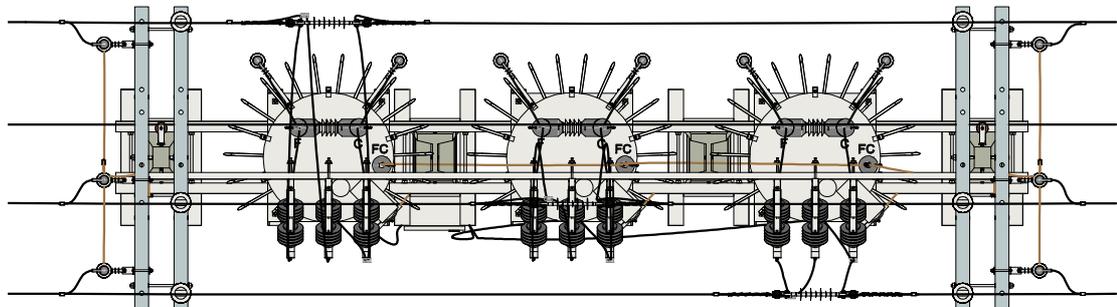
1. Para os suportes de fixação dos equipamentos especiais deverá ser consultada a ETU 198.4.
2. O Modulo de Controle para regulador de tensão de ser fixado no poste, preferencialmente o do meio, e a distância em relação ao solo conforme especificada nos desenhos do padrão.
3. O sistema de comunicação de dados (antena, cabos etc.) e modulo de controle para regulador de tensão deverá ser especificado pela gerência técnica corporativa da automação.
4. As distâncias estão especificadas nos desenhos dos padrões construtivos.
5. Os para-raios de by-pass fonte/carga das buchas do regulador de tensão deverá ser especificado segundo a ETU 108.1.

Código SISUP	Tensão Nominal (KV)	Tensão Nominal do Regulador (KV)	Tensão Nominal do Regulador (KV)	Equipamento	ETU
691835	3,0	≤19,92	10	Para-Raios By-Pass	108.1
691836	6,0	>19,92			



VISTA FRONTAL

1 : 50



VISTA SUPERIOR

1 : 50

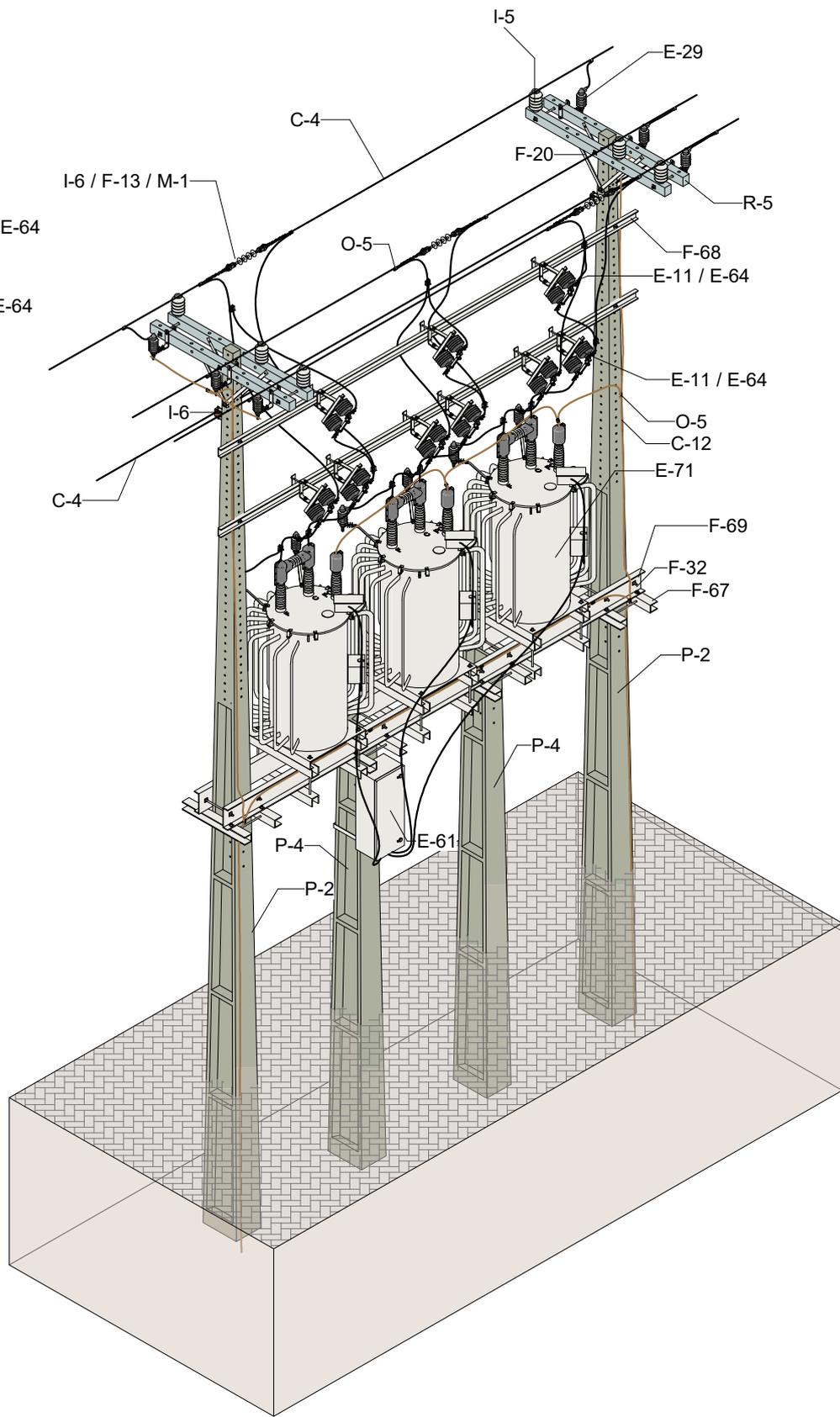
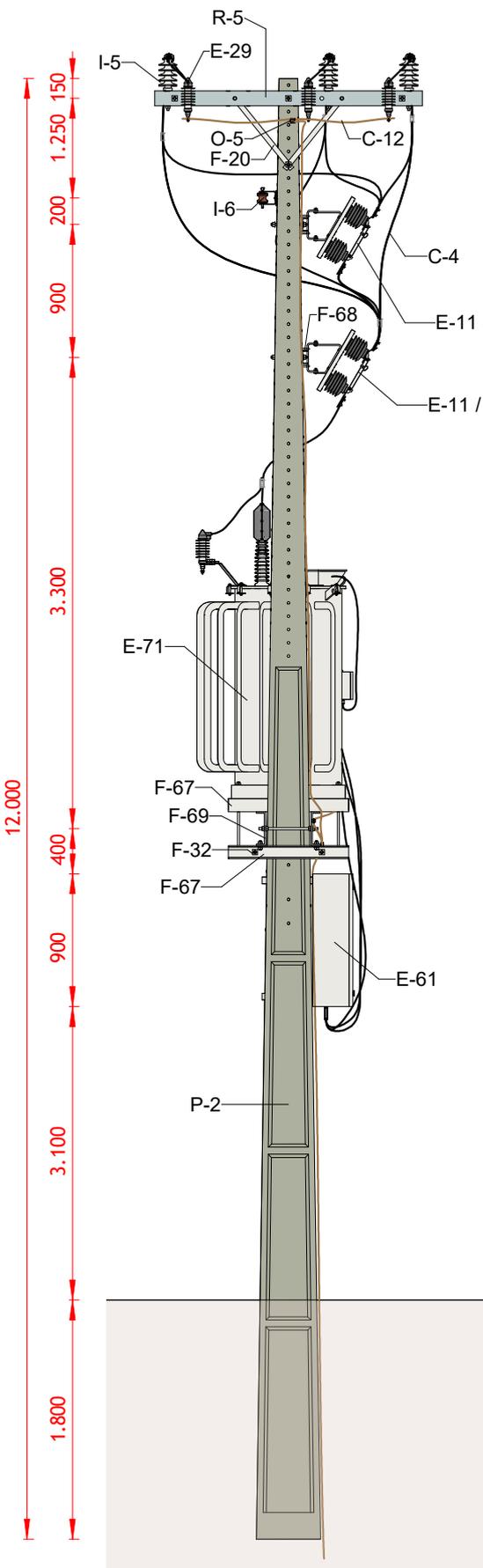
OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

BANCOS REGULADORES PLATAFORMA

CHAVE FACA LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.11	Folha 09/16



VISTA LATERAL

1 : 50

VISTA EM PERSPECTIVA

BANCOS REGULADORES PLATAFORMA

PERSPECTIVAS - CHAVE FACA LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO



Editado Por
LOUBACK ARQ.

10/10/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 50

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

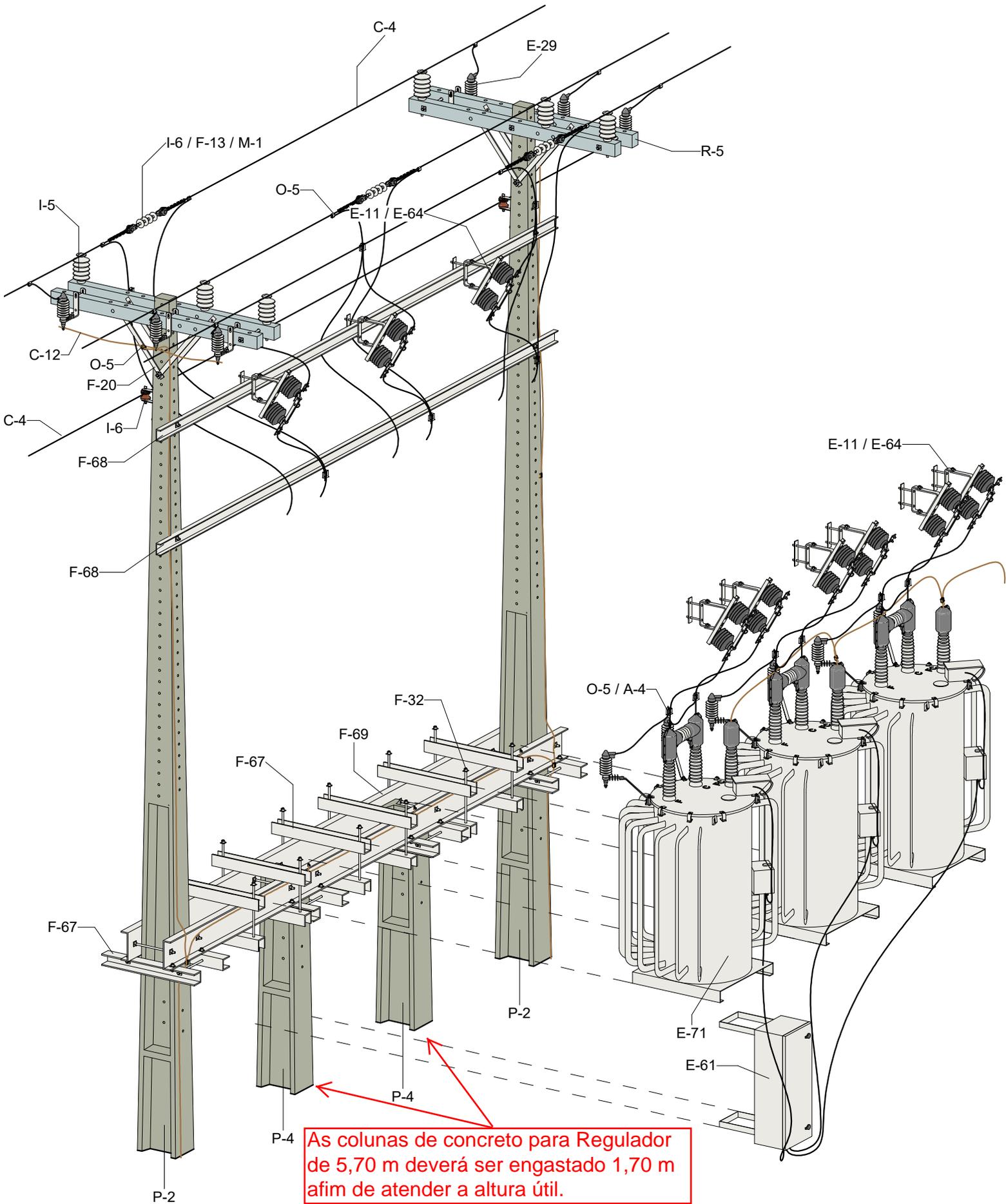
Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.11

Folha
10/16

FORMATO A4



As colunas de concreto para Regulador de 5,70 m deverá ser engastado 1,70 m afim de atender a altura útil.

BANCOS REGULADORES PLATAFORMA

DET MONTAGEM - CHAVE FACA LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO



Editado Por
LOUBACK ARQ.

10/10/23

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

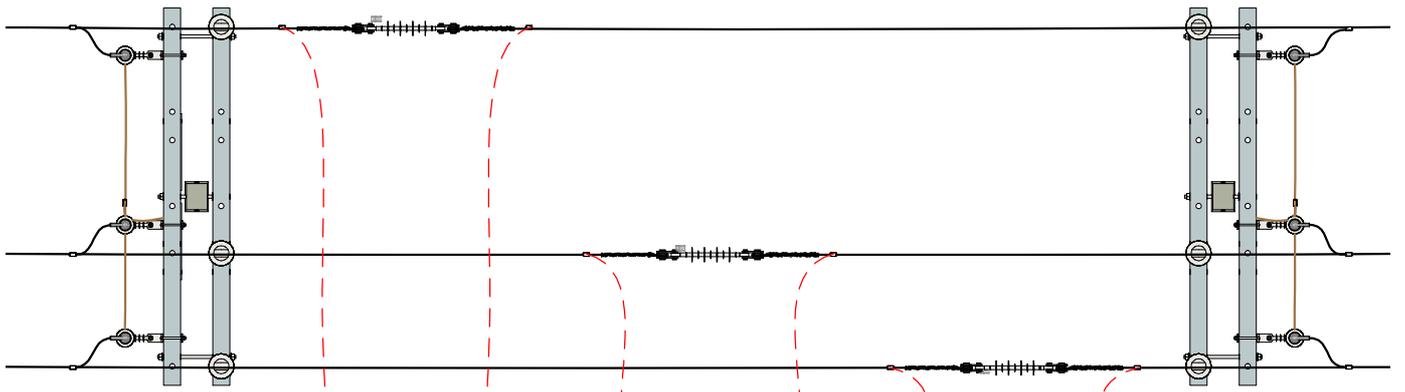
Documento
NDU 023

Pág. Doc.

Revisão
R6

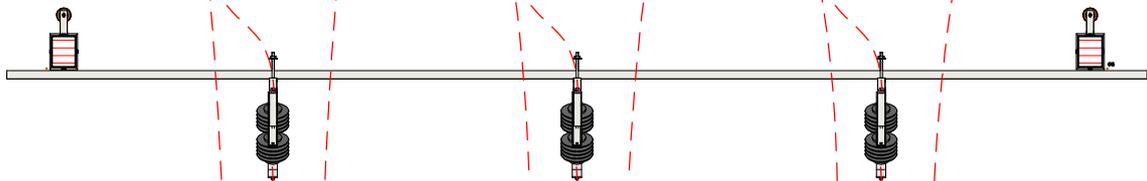
Desenho Nº
NDU 023.11

Folha
11/16



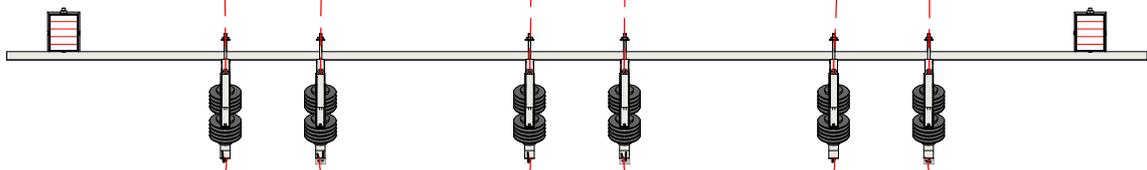
CORTE AA

1 : 40



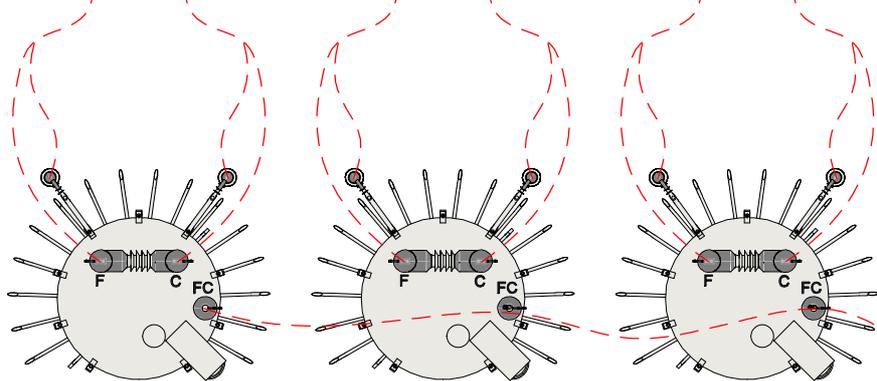
CORTE BB

1 : 40



CORTE CC

1 : 40



CORTE DD

1 : 40

FC ATERRADO

BANCOS REGULADORES PLATAFORMA

ESQUEMA LIGAÇÃO - CHAVE FACA LIGAÇÃO ESTRELA ATERRADO



Editado Por
LOUBACK ARQ.

18/07/24

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 40

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.11

Folha
12/16

FORMATO A4

Lista de Materiais - Banco de Reguladores de Tensão Estrela Aterrada - Plataforma (bancada) - Chaves Facas.

Código SISUP	Código Desenhos	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
Tabela A	P-1/P-2	Poste de Concreto 1.000 daN.	02	114.1
691662	P-4	Coluna Concreto Regulador 5,7 m.	02	114.1
Tabela D	R-1/4/5	Cruzeta de Concreto ou PRFV.	04	115.3
691002	F-69	Viga metálica perfil U - 6.000mm 254,00 x 69,57 mm.	04	178
690940	F-67	Viga metálica perfil U - 900mm 101,60x43,70 mm	06	178
Tabela B	F-32	Parafuso Rosca Total M16 x Tamanho	Variável	130.1
90389	-	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	Variável	130.1
Tabela I	E-71	Regulador de Tensão.	03	108.1
Tabela II	E-11	Chave Seccionadora Tipo Faca.	09	121.1
90801	F-11	Suporte de Chave Inclinação 30° .	09	130.1
Tabela III	E-29	Para-Raios de Distribuição.	06	128.1
Tabela IV	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana.	06	126.1
Tabela V	I-5	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem.	03	120.1
Tabela VI	-	Pino para Isolador de Distribuição.	06	130.1
90409	-	Sapatilha para Alça Pré-Formada.	03	130.1
90440	-	Manilha Sapatilha para Alça Pré-formada.	03	130.1
90969	-	Capa protetor para Buchas de Para-Raios.	06	197.3
91076	-	Protetor para Buchas de Equipamentos Especiais.	06	197.4
90251	-	Pino Isolador Autotravante M20/M16 168,5 mm.	06	130.1
90521	-	Suporte Tipo L para Para-Raios.	06	130.1
90888	-	Capa Protetor de Conexões.	Variável	207.1
-	E-61	Sistema de Comunicação de Dados (Atena, Cabos etc.)	01	-
Tabela VII	-	Materiais de Aterramento.	01	NDU-034
-	E-61	Módulo de Controle para Regulador de Tensão	01	-
90448	F-20	Mão Francesas Planas.	04	130.1

Tabela I. Reguladores de Tensão Distribuição.

Código SISUP	Tipo	Para conexão	Tensão nominal do regulador	Classe de tensão	Potência nominal	Corrente nominal	Empresa
			(KV)	(KV)	(KVA)	(A)	
690231	Síncrono	Estrela Aterrado	6,582	15,0	66	100	EMR / ESS
690232	Síncrono				132	200	
690309	Síncrono				144	219	
690832	Assíncrono				144	219	
690233	Síncrono				198	300	
690667	Síncrono				216	328	
690668	Síncrono				288	438	
690234	Síncrono	Estrela Aterrado	7,967	15,0	76	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO
690235	Síncrono				159	200	
690669	Síncrono				167	219	
690236	Síncrono				239	300	
690670	Síncrono				250	328	
690671	Síncrono				333	438	
690310	Síncrono				416	546	
690828	Síncrono	Estrela Aterrado	7,967	15,0	76	100	EPB / ESE
690829	Síncrono		7,967		167	219	
690830	Síncrono		7,967		250	328	
690831	Síncrono		7,967		333	438	
690237	Síncrono	Estrela Aterrado	12,702	24,2	144	100	EMR / EMS
690238	Síncrono		12,702		288	200	
690239	Síncrono		12,702		432	300	
690672	Síncrono		12,702		576	400	
690240	Síncrono	Estrela Aterrado	19,92	36,2	200	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO

Tabela II. Chaves Seccionadoras Tipo Faca de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90551	E-11	Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 15 KV.	09	121.1
90552		Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 24,2 KV.		
90553		Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 36,2 KV.		

Tabela III. Para-Raios de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90209	E-29	Para-Raios de Distribuição 11,4 KV.	06	128.1
90210		Para-Raios de Distribuição 13,8 KV.		
90211		Para-Raios de Distribuição 24,2 KV.		
90212		Para-Raios de Distribuição 36,2 KV.		

Tabela IV. Tipo Pilar de Porcelana até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90253	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana 15 KV.	06	126.1
90254		Isolador Tipo Pilar Porcelana 24,2 KV.		
90580		Isolador Tipo Pilar Porcelana 36,2 KV.		

Tabela V. Isoladores Composto de Ancoragem até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90277	I-6	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 15 KV.	03	120.1
90278		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 24,2 KV.		
91303		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 36,2 KV.		

Tabela VI. Pino para Isolador Pilar de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90249	-	06	Pino para Isolador 15 KV.	130.1
90250			Pino para Isolador 24,2 KV.	

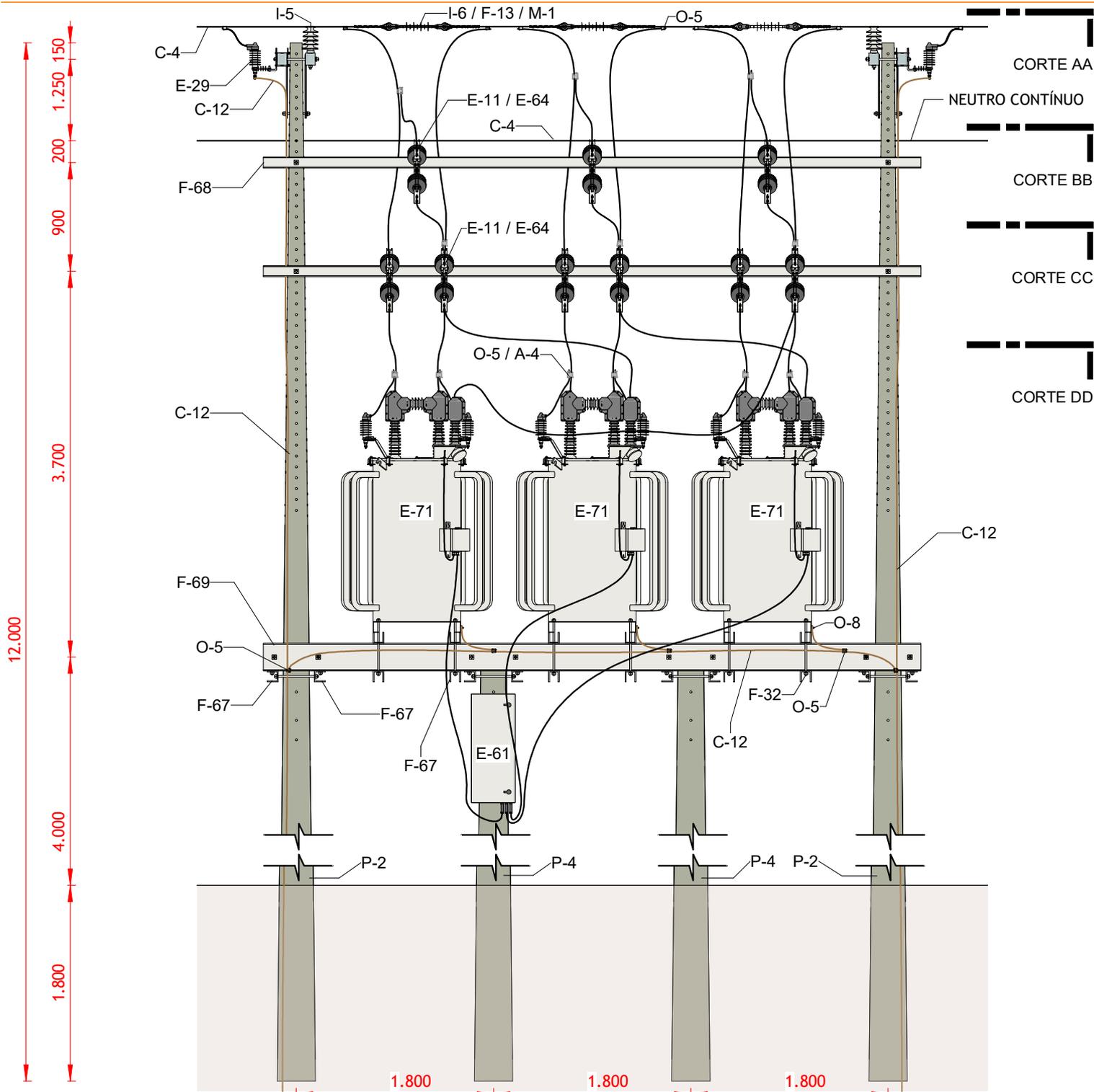
Tabela VII. Materiais do Sistema de Aterramento.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Quantidade	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Conductor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

NOTAS:

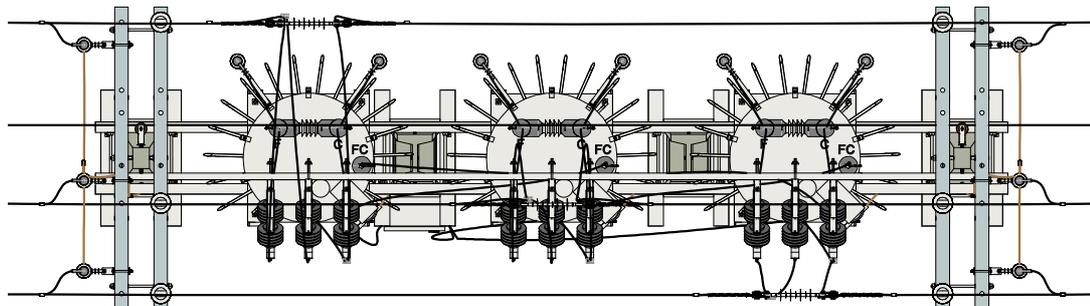
1. Para os suportes de fixação dos equipamentos especiais deverá ser consultada a ETU 198.4.
2. O Modulo de Controle para regulador de tensão de ser fixado no poste, preferencialmente o do meio, e a distância em relação ao solo conforme especificada nos desenhos do padrão.
3. O sistema de comunicação de dados (antena, cabos etc.) e modulo de controle para regulador de tensão deverá ser especificado pela gerência técnica corporativa da automação.
4. As distâncias estão especificadas nos desenhos dos padrões construtivos.
5. Os para-raios de by-pass fonte/carga das buchas do regulador de tensão deverá ser especificado segundo a ETU 108.1.

Código SISUP	Tensão Nominal (KV)	Tensão Nominal do Regulador (KV)	Tensão Nominal do Regulador (KV)	Equipamento	ETU
691835	3,0	≤19,92	10	Para-Raios By-Pass	108.1
691836	6,0	>19,92			



VISTA FRONTAL

1 : 50



VISTA SUPERIOR

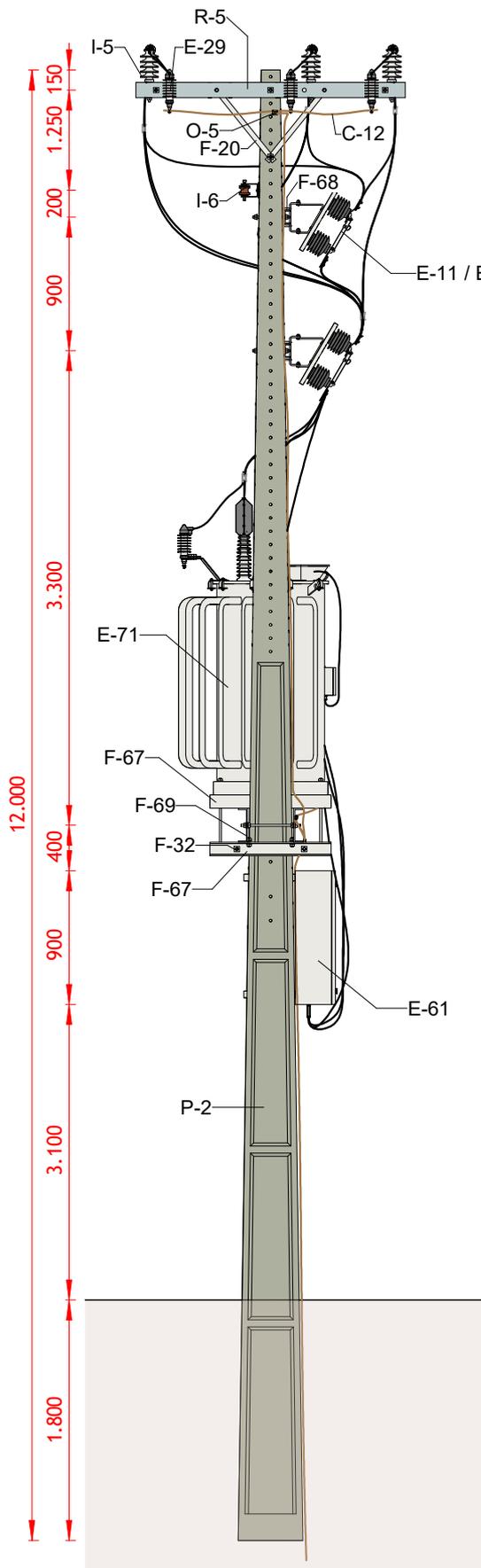
1 : 50

BANCOS REGULADORES PLATAFORMA

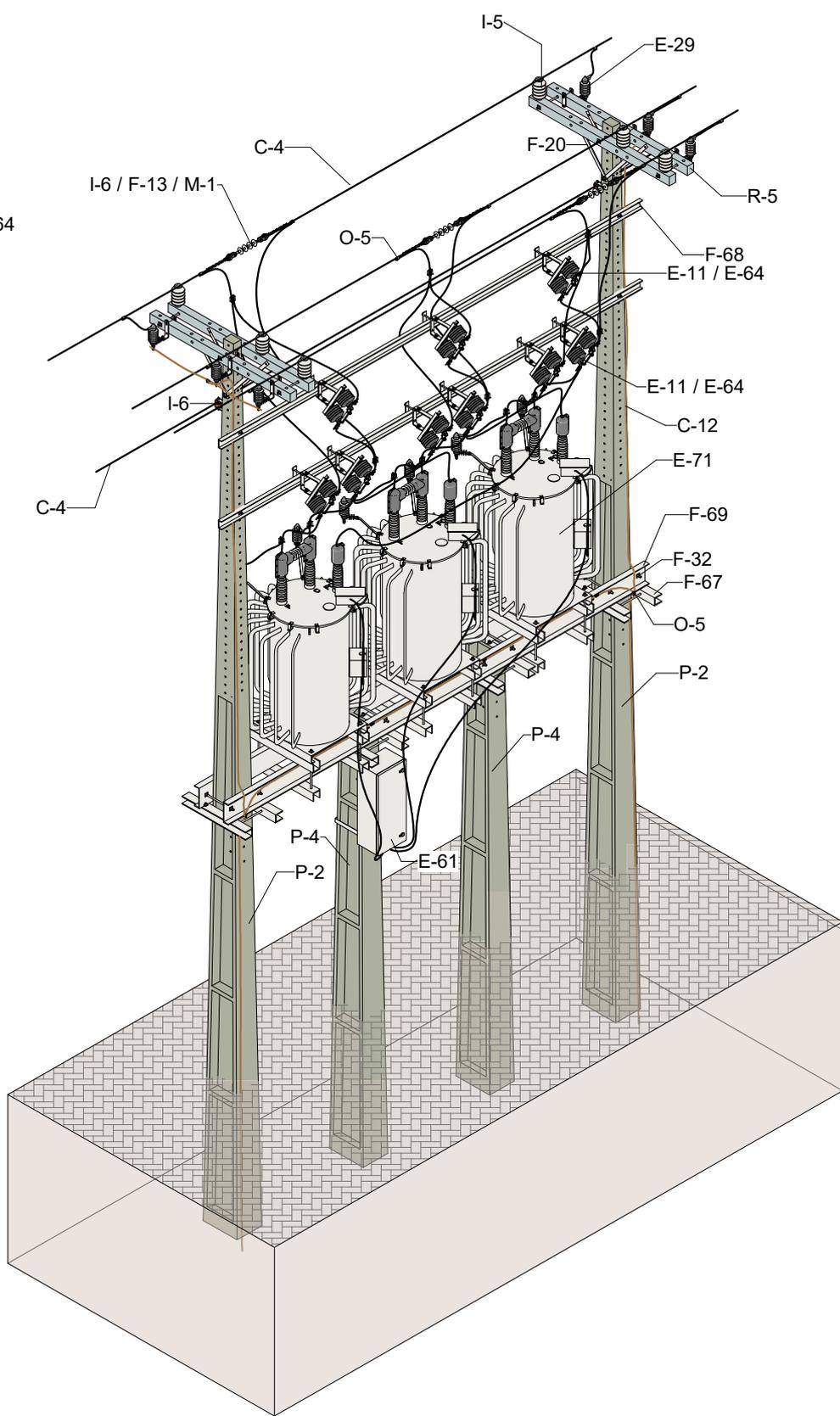
CHAVE FACA LIGAÇÃO DELTA FECHADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.11	Folha 13/16



VISTA LATERAL
1 : 50

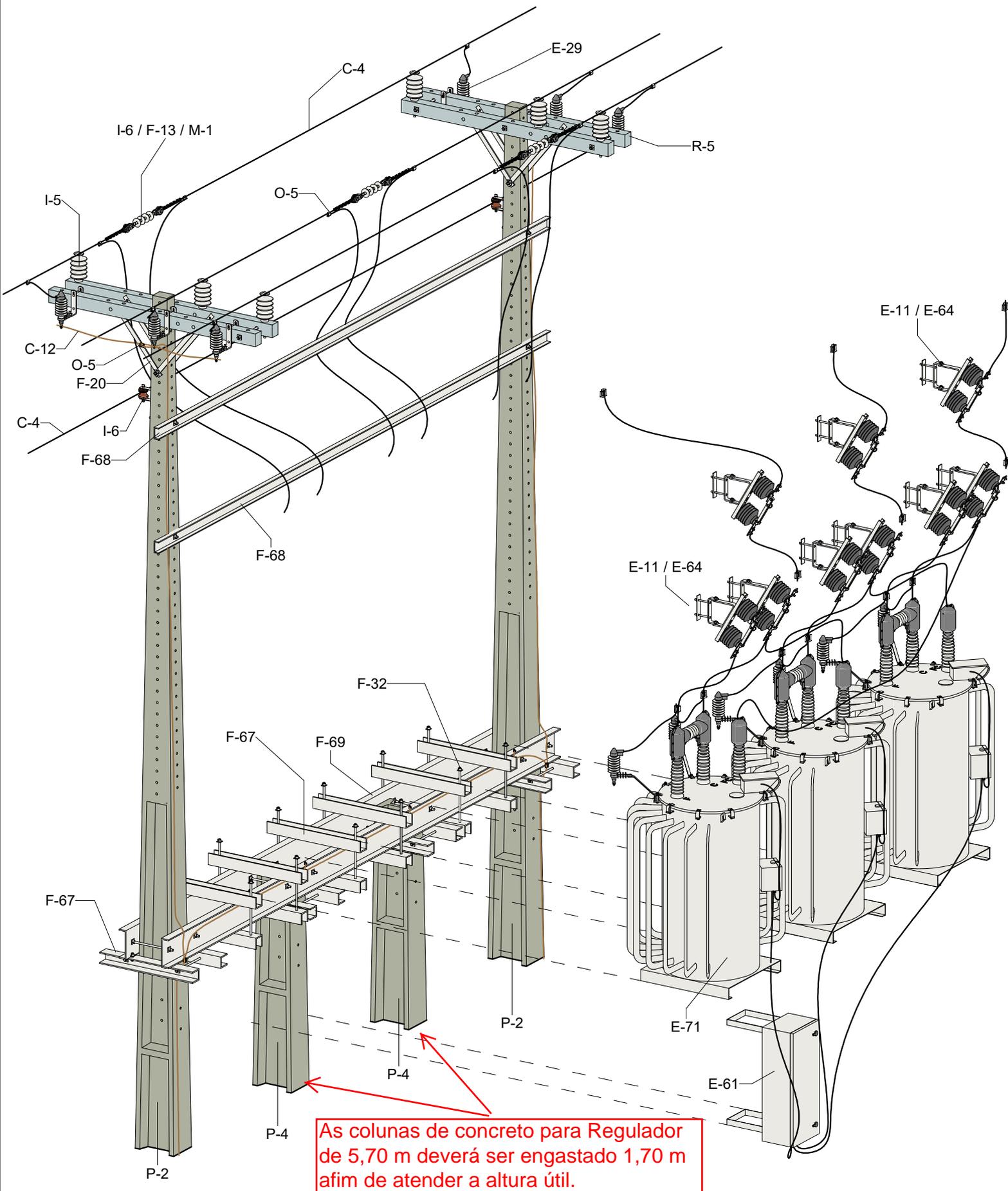


VISTA EM PERSPECTIVA

BANCOS REGULADORES PLATAFORMA
PERSPECTIVAS - CHAVE FACA LIGAÇÃO DELTA FECHADO



Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala 1 : 50
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.11	Folha 14/16

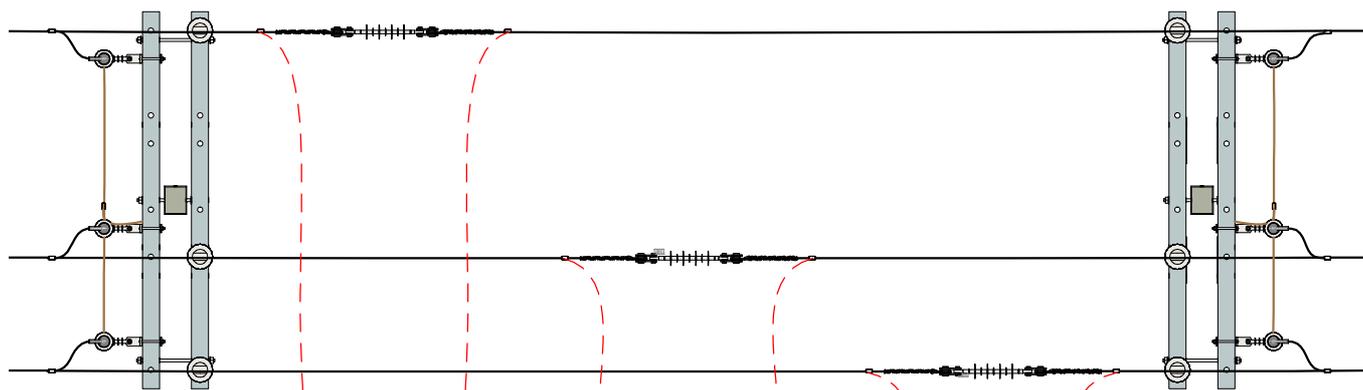


BANCOS REGULADORES PLATAFORMA

DET MONTAGEM - CHAVE FACA LIGAÇÃO DELTA FECHADO

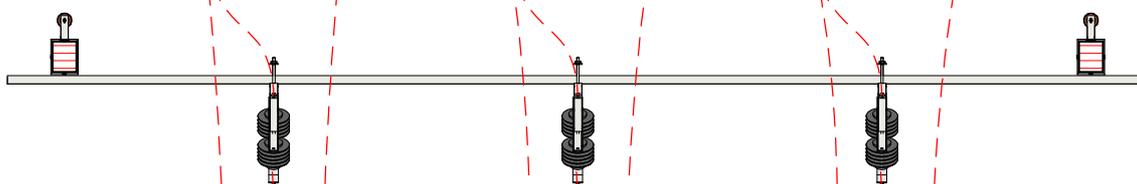


Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala NÃO INDICADA
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R6	Desenho Nº NDU 023.11	Folha 15/16



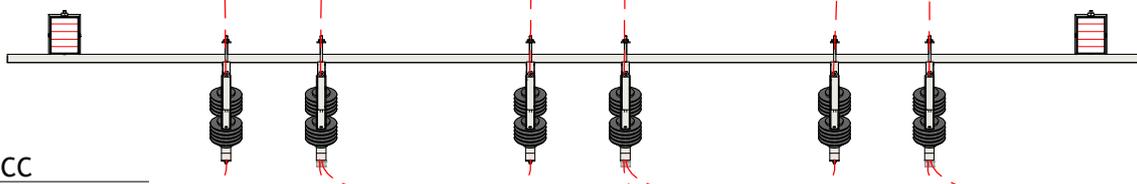
CORTE AA

1 : 40



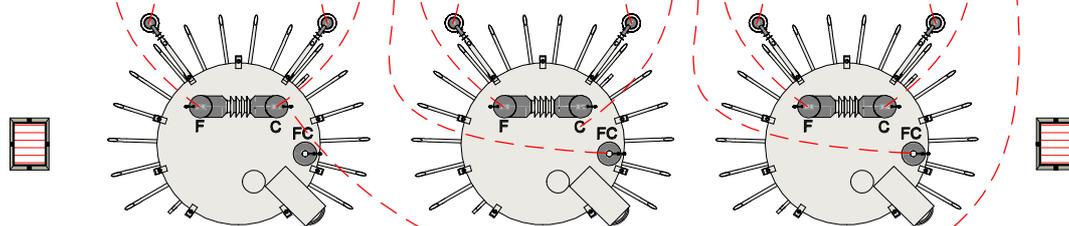
CORTE BB

1 : 40



CORTE CC

1 : 40



CORTE DD

1 : 40

BANCOS REGULADORES PLATAFORMA

ESQUEMA LIGAÇÃO - CHAVE FACA LIGAÇÃO DELTA FECHADO



Editado Por
LOUBACK ARQ.

18/07/24

De Acordo
DANILO MARANHÃO

Unidade
mm

Escala
1 : 40

Substitui Des. Nº
N/A

Código Energisa

Documento
NDU 023

Pág. Doc.

Revisão
R6

Desenho Nº
NDU 023.11

Folha
16/16

Lista de Materiais - Banco de Reguladores de Tensão Delta Fechado - Plataforma (Bancada) - Chaves Facas.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
Tabela A	P-1/P-2	Poste de Concreto 1.000 daN.	02	114.1
691662	P-4	Coluna Concreto Regulador 5,70 m.	02	114.1
Tabela D	R-1/4/5	Cruzeta de Concreto Tipo Retangular.	04	115.3
691002	F-69	Viga metálica perfil U - 6.000mm 254,00 x 69,57 mm.	06	178
690940	F-67	Viga metálica perfil U - 900mm 101,60x43,70 mm	06	178
Tabela B	F-32	Parafuso Rosca Total M16xTamanho.	Variável	130.1
90389	-	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	Variável	130.1
Tabela I	E-71	Regulador de Tensão de Distribuição.	03	108.1
Tabela II	E-11	Chave seccionadora Tipo Faca.	09	121.1
90801	F-11	Suporte de Chave Inclinação 30°	09	130.1
Tabela III	E-29	Para-Raios de Distribuição.	06	128.1
Tabela IV	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana.	06	126.1
Tabela V	I-6	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem.	03	120.1
90409	-	Sapatilha para Alça Pré-Formada.	03	130.1
90440	-	Manilha Sapatilha para Alça Performada.	03	130.1
90969	-	Capa protetor para Buchas de Para-Raios	06	197.3
91076	-	Protetor para Buchas de Equipamentos Especiais.	Variável	197.4
Tabela VI	-	Pino Isolador para Isolador Tipo Pilar.	06	130.1
90521	-	Suporte Tipo L para Para-Raios.	06	130.1
90888	-	Capa Protetor de Conexões.	Variável	207.1
-	E-71	Sistema de Comunicação de Dados (Atena, Cabos etc.)	01	-
Tabela VII	-	Materiais de Aterramento.	01	NDU-034
-	E-71	Módulo de Controle para Regulador de Tensão.	01	-
90448	F-20	Mão Francesas Planas.	08	130.1

Tabela I. Reguladores de Tensão Distribuição.

Código Energisa	Tipo	Para conexão	Tensão nominal do regulador	Classe de tensão	Potência nominal	Corrente nominal	Empresa
			(KV)	(KV)	(KVA)	(A)	
690311	Síncrono	Delta Fechado	13,8	15,0	138	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO
690312	Síncrono		13,8		276	200	
690772	Síncrono		13,8		414	300	
690308	Síncrono		13,8		552	400	
690833	Síncrono	Delta Fechado	13,8	15,0	138	100	EPB / ESE
690834	Síncrono		13,8		276	200	
690836	Síncrono		13,8		414	300	
690827	Síncrono		13,8		552	400	
690773	Síncrono	Delta Fechado	34,5	36,2	345	100	EAC / EMS / EMT / EPB / ERO / ESE / ESS / ETO
690774	Síncrono		34,5		693	201	
690775	Síncrono		34,5		1152	334	
690796	Síncrono		34,5		1442	418	

Tabela II. Chaves Seccionadoras Tipo Faca de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90551	E-11	Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 15 KV.	09	121.1
90552		Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 24,2 KV.		
90553		Chave seccionadora tipo Faca de Distribuição 36,2 KV.		

Tabela III. Para-Raios de Distribuição até 36,2 KV.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90209		Para-Raios de Distribuição 11,4 KV.	06	128.1
90210		Para-Raios de Distribuição 13,8 KV.		
90211		Para-Raios de Distribuição 24,2 KV.		
90212		Para-Raios de Distribuição 36,2 KV.		

Tabela IV. Isolador de Porcelana Tipo Pilar de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90253	I-5	Isolador Tipo Pilar Porcelana 15 KV.	06	126.1
90254		Isolador Tipo Pilar Porcelana 24,2 KV.		
90580		Isolador Tipo Pilar Porcelana 36,2 KV.		

Tabela V. Isolador Ancoragem Tipo Bastão Pilar de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Descrição dos Materiais	Quantidade	ETU
90277	I-6	Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 15 KV.	03	120.1
90278		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 24,2 KV.		120.1
91303		Isolador Tipo Bastão de Ancoragem 36,2 KV.		120.1

Tabela VI. Pino para Isolador Pilar de Distribuição.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90249	-	06	Pino para Isolador 15 KV.	130.1
90250			Pino para Isolador 24,2 KV.	

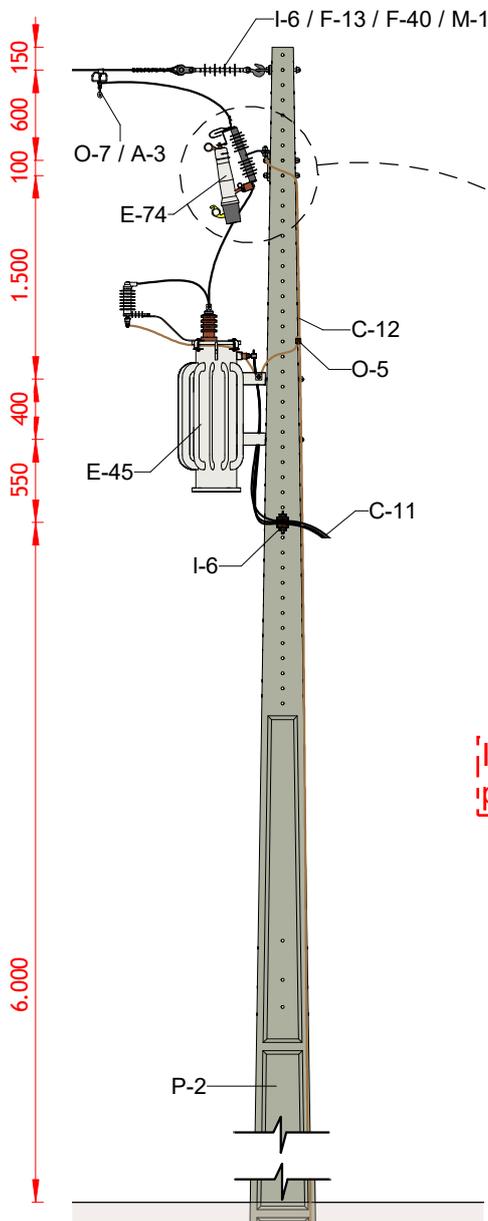
Tabela VII. Materiais do Sistema de Aterramento.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Quantidade	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² à 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² à 35 mm ² .	174.2

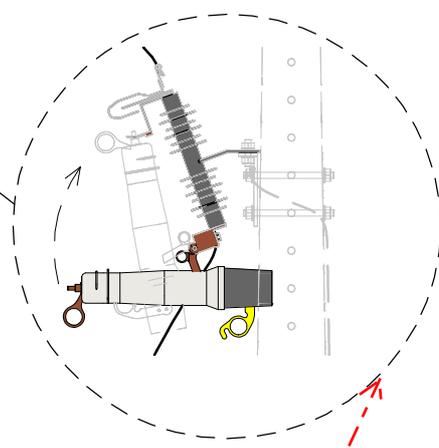
NOTAS:

1. Para os suportes de fixação dos equipamentos especiais deverá ser consultada a ETU 198.4.
2. O Modulo de Controle para regulador de tensão de ser fixado no poste, preferencialmente o do meio, e a distância em relação ao solo conforme especificada nos desenhos do padrão.
3. O sistema de comunicação de dados (antena, cabos etc.) e modulo de controle para regulador de tensão deverá ser especificado pela gerência técnica corporativa da automação.
4. As distâncias estão especificadas nos desenhos dos padrões construtivos.
5. Os para-raios de by-pass fonte/carga das buchas do regulador de tensão deverá ser especificado segundo a ETU 108.1.

Código SISUP	Tensão Nominal (KV)	Tensão Nominal do Regulador (KV)	Tensão Nominal do Regulador (KV)	Equipamento	ETU
691835	3,0	$\leq 19,92$	10	Para-Raios By-Pass	108.1
691836	6,0	$> 19,92$			

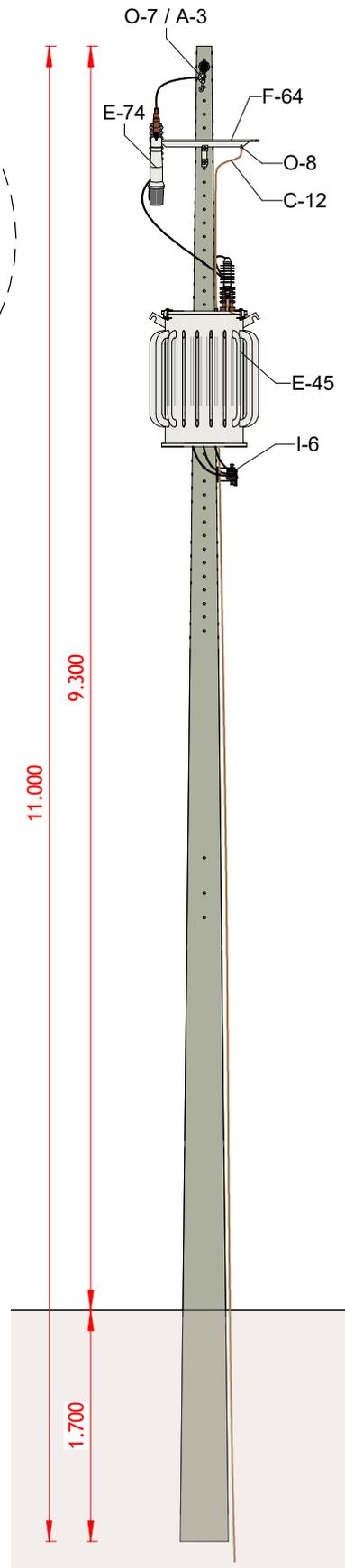


VISTA LATERAL
1 : 50

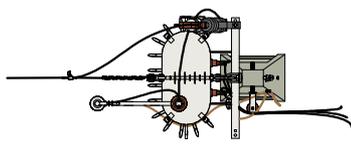


DET. DESARMADO
1 : 20

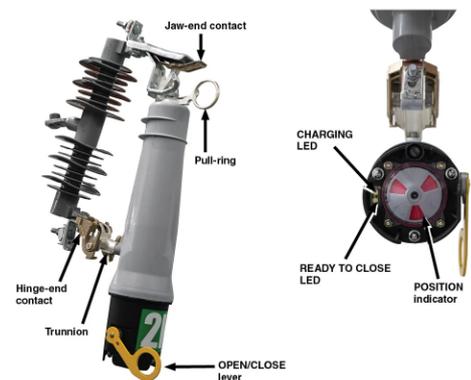
Interruptor de circuito automático
para redes de distribuição.



VISTA FRONTAL
1 : 50



VISTA SUPERIOR
1 : 50

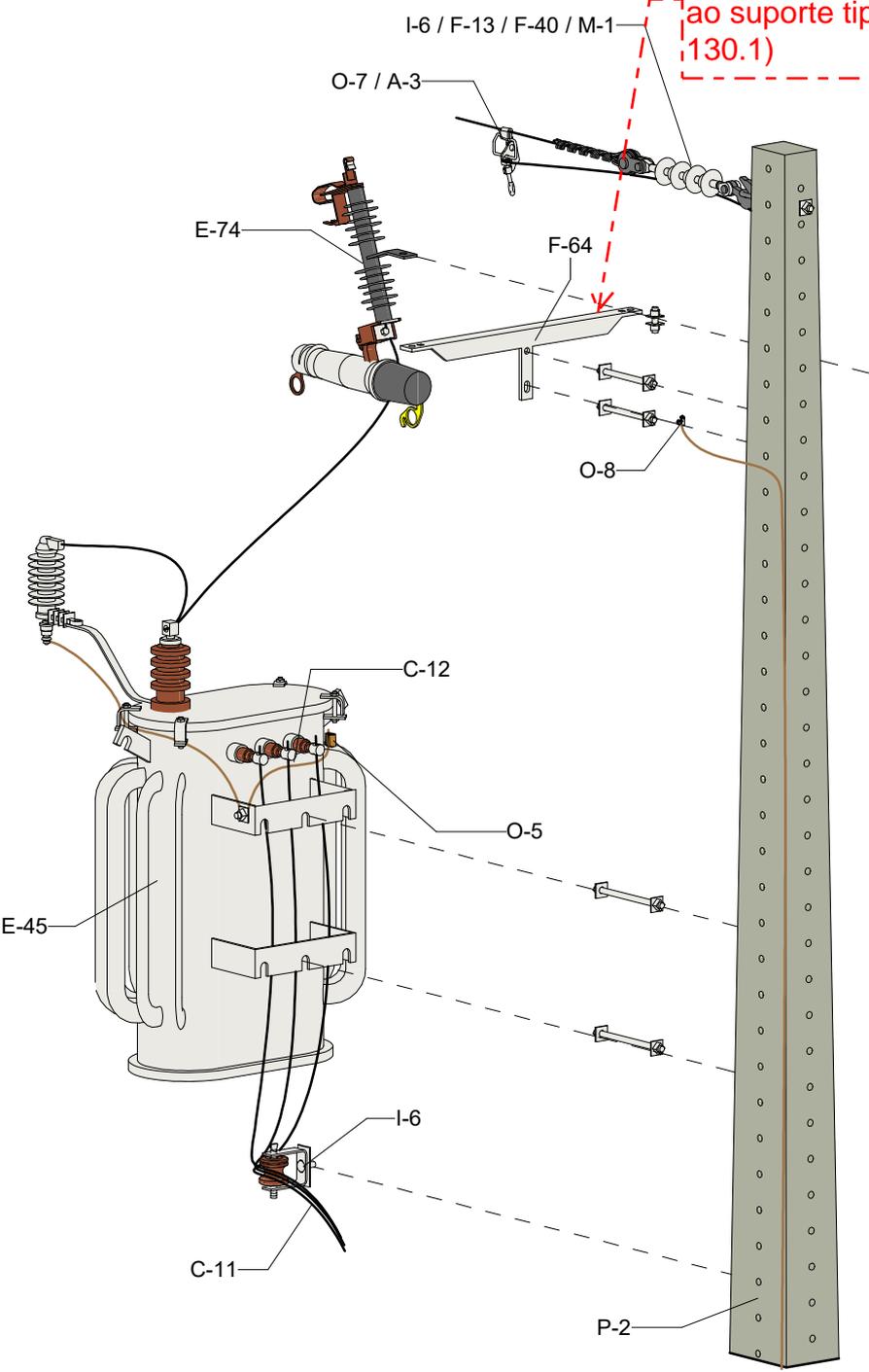


INTERRUPTOR COM REARME AUTOMATICO INSTALADO NA MESMA ESTRUTURA DO TRANSFORMADOR MONOFASICO

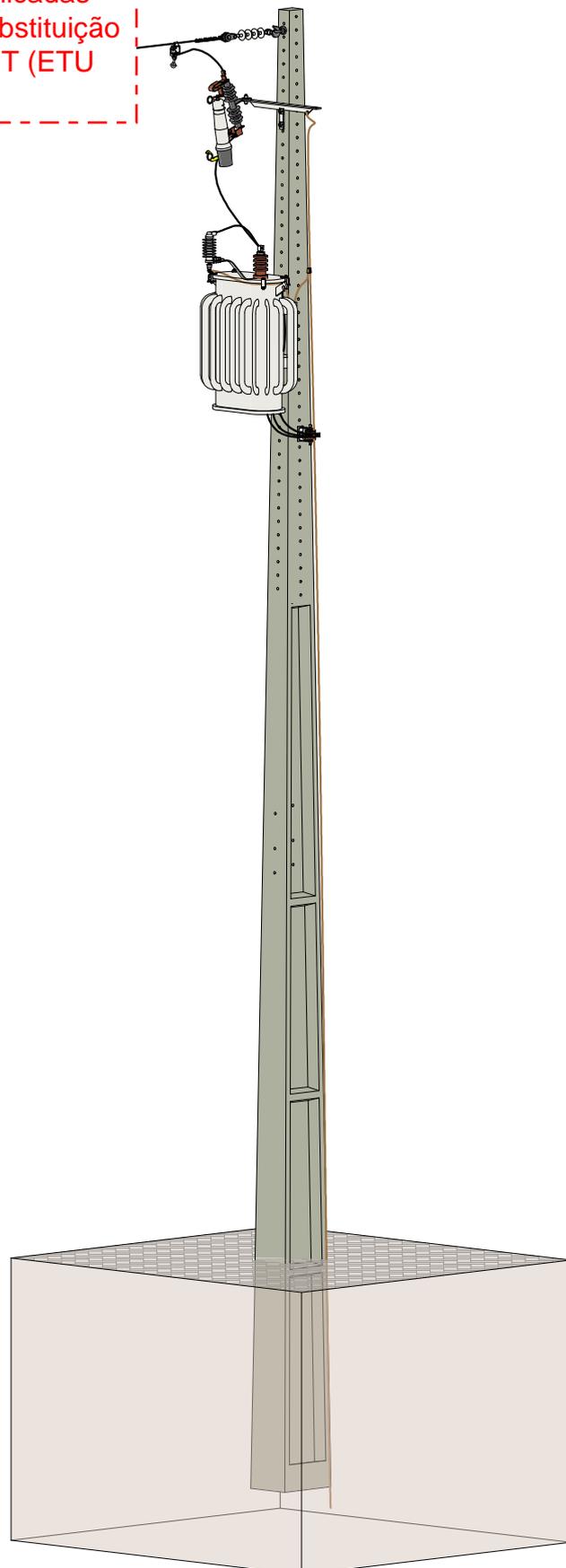


Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala Como indicado
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R0	Desenho Nº NDU 023.09	Folha 01/04

Poderão ser aplicadas cruzetas em substituição ao suporte tipo T (ETU 130.1)



VISTA EM PERSPECTIVA



VISTA EM PERSPECTIVA

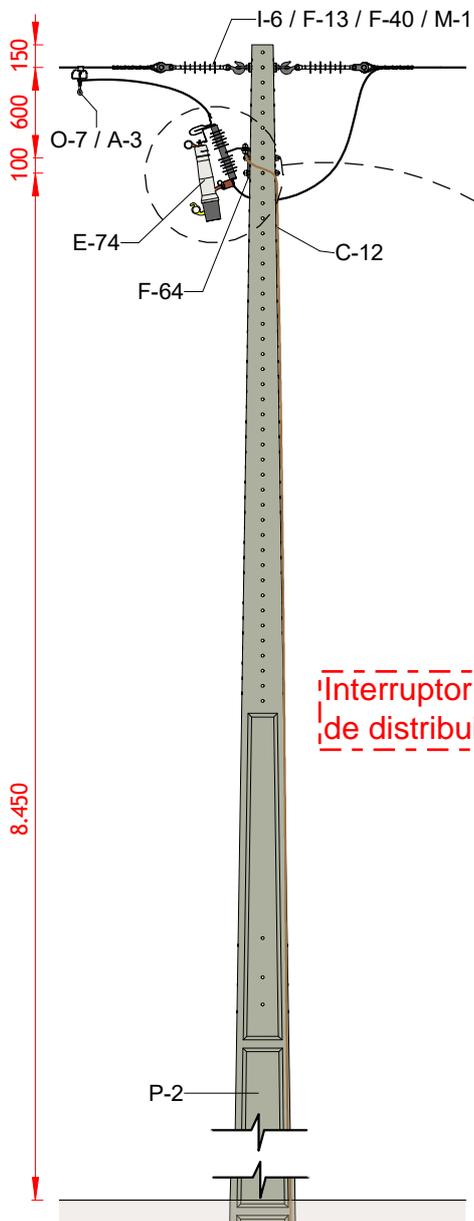
OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

INTERRUPTOR COM REARME AUTOMÁTICO

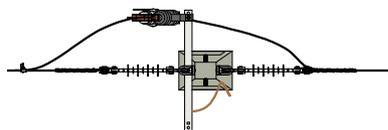
PERSPECTIVAS - INSTALADO NA MESMA ESTRUTURA DO TRANSFORMADOR MONOFÁSICO



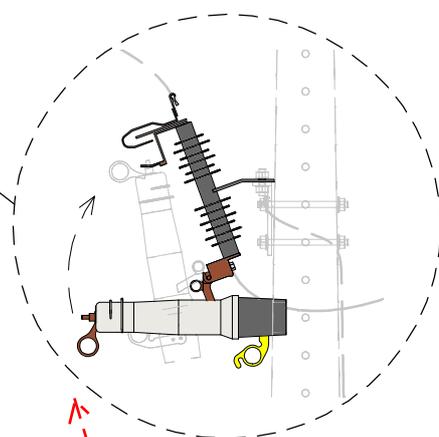
Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R0	Desenho Nº NDU 023.09	Folha 02/04



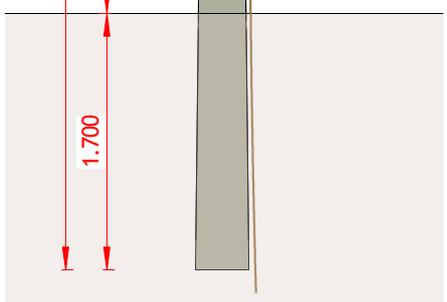
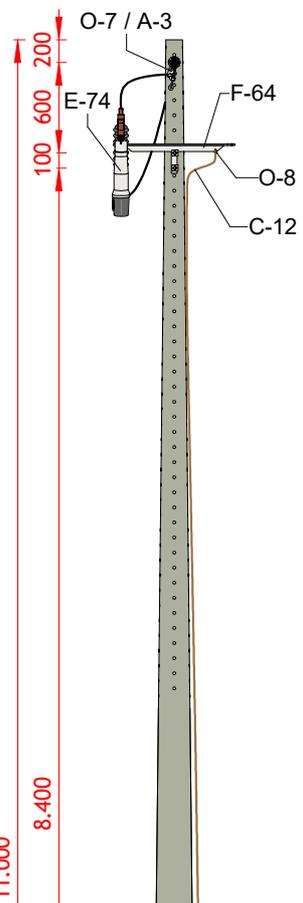
VISTA LATERAL
1 : 50



VISTA SUPERIOR
1 : 50



Interruptor de circuito automático para redes de distribuição.



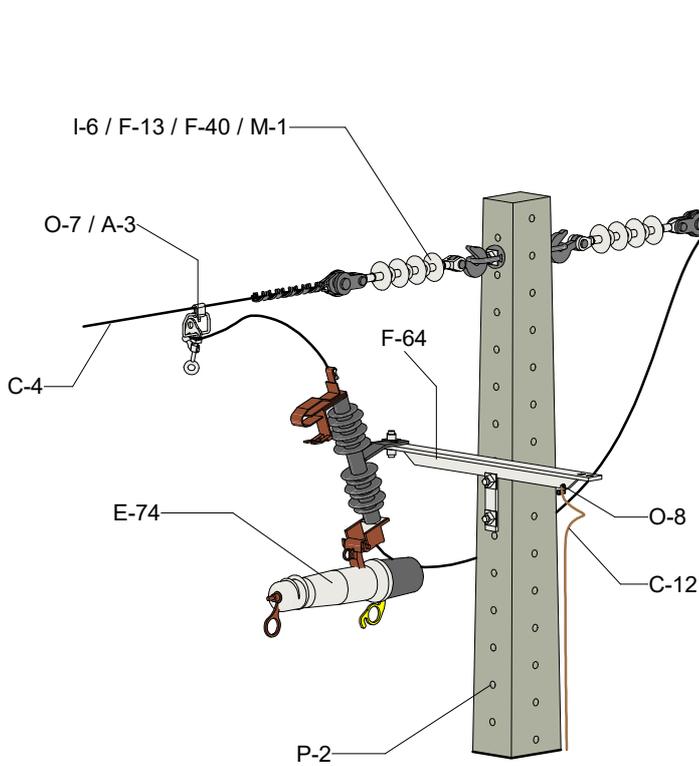
VISTA FRONTAL
1 : 50

INTERRUPTOR COM REARME AUTOMATICO

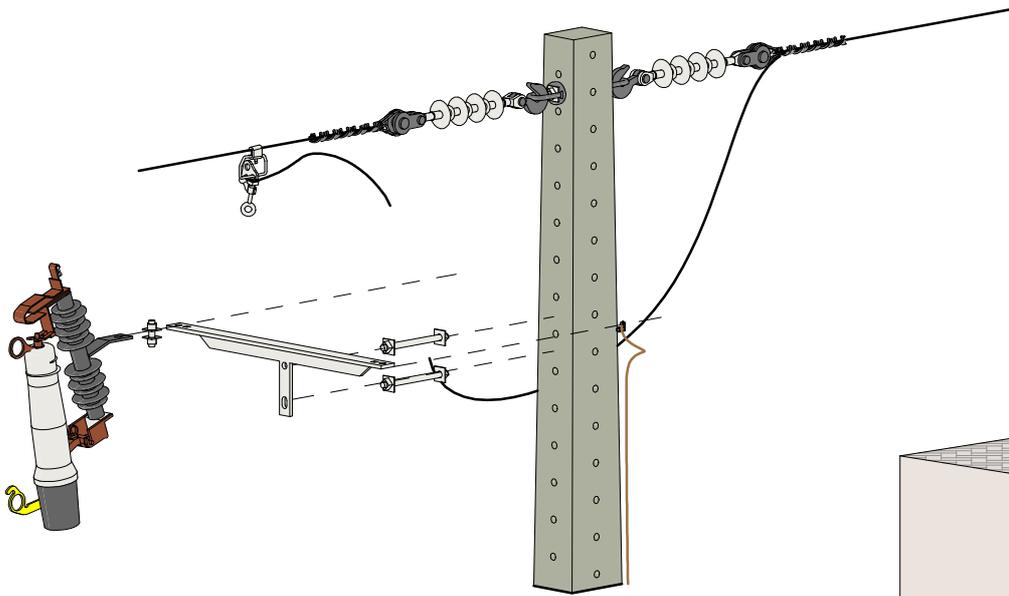
INSTALADO NA ESTRUTURA ANTERIOR DO TRANSFORMADOR MONOFASICO



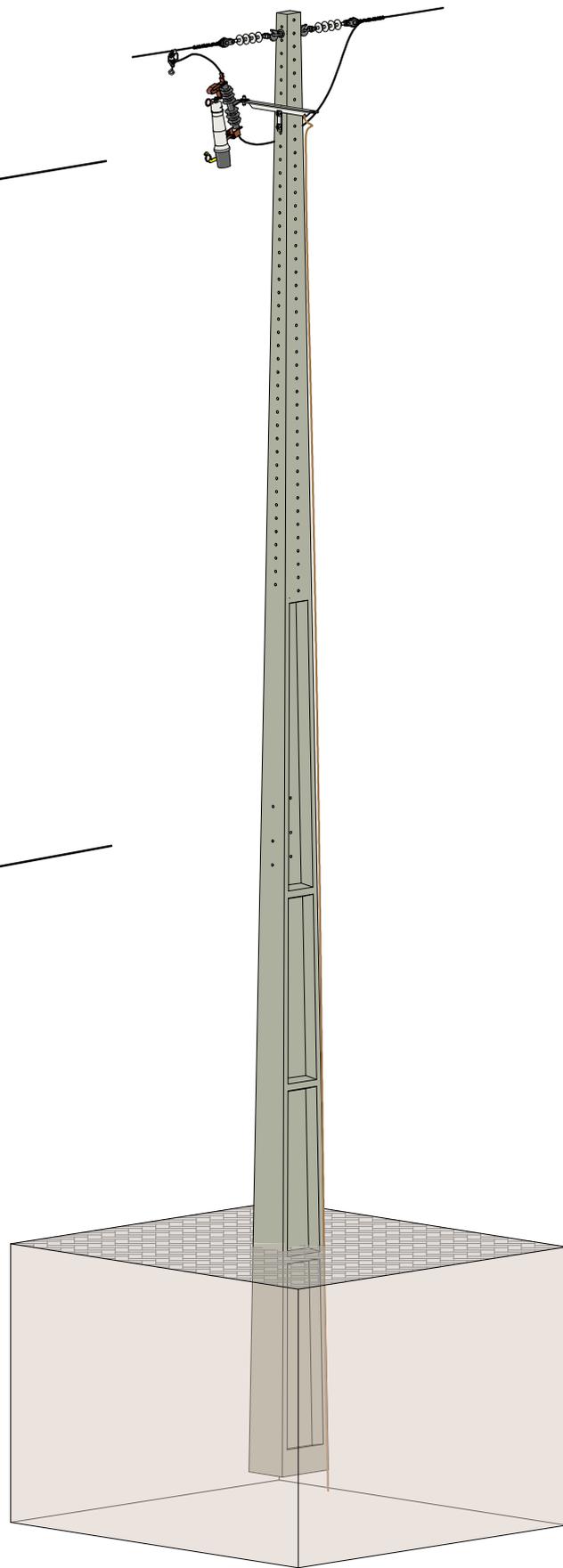
Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala Como indicado
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R0	Desenho Nº NDU 023.09	Folha 03/04



VISTA EM PERSPECTIVA



VISTA EM PERSPECTIVA



VISTA EM PERSPECTIVA

OBS.: MEDIDAS VARIÁVEIS DE ACORDO COM OS PADRÕES DOS FABRICANTES.

INTERRUPTOR COM REARME AUTOMÁTICO

PERSPECTIVAS - INSTALADO NA ESTRUTURA ANTERIOR DO TRANSFORMADOR MONOFÁSICO



Editado Por LOUBACK ARQ.	10/10/23	De Acordo DANILO MARANHÃO			Unidade mm	Escala
Substitui Des. Nº N/A	Código Energisa	Documento NDU 023	Pág. Doc.	Revisão R0	Desenho Nº NDU 023.09	Folha 04/04

Lista de Materiais do Interruptor com Rearme Automático Monofásico.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
Tabela A	P-1/P-2	01	Poste de Concreto 600 daN.	114.1
Tabela VI	F-65	01	Suporte para Isolador Tipo Pilar.	130.1
Tabela III	I-5	01	Isolador Tipo Pilar Porcelana.	130.1
90251	-	01	Pino para Isolador Pilar 168,5 mm.	130.1
Tabela B	F-32	04	Parafuso de Rosca Total M16 x Tamanho.	120.1
90389	-	08	Arruela Quadrada 38 x 38 x 3 mm.	130.1
Tabela II	E-67	01	Interruptor com Rearme Automático Monofásico	-
Tabela IV	-	01	Alças Estribos par Conector GLV.	139.1
Tabela V	-	01	Conectores Der. de Cunha Alça-Estribos Reto	153.3
90458	O-7	01	Cobertura Proteção GLV.	208
Tabela VII	-	01	Material de Aterramento	NDU-034
90654	F-64	01	Suporte Tipo T de Aço.	130.1

Tabela I. Fixação da Estrutura no Poste de Concreto.

Código SISUP	Condutor	Seção Transversal	Seção Transversal		
			2 AWG	1/0 AWG	4/0 AWG
		Descrição dos Materiais	Quantidade		
90440		Manilha Sapatilha para Alça Performada	06	06	06
Variável		Alça Pré-Formada.	06	06	06
Variável		Laço Pré Formado de Topo.	03	03	03

Tabela II. Interruptor com Rearme Automático Monofásico

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
648887	E-67	01	Interruptor Automático Monofásico 15 KV.	-
-			Interruptor Automático Monofásico 24,2 KV.	

Tabela III. Isolador Pilar de Porcelana.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90253	I-5	01	Isolador Tipo Pilar Porcelana 15 KV.	126.1
90254			Isolador Tipo Pilar Porcelana 24,2 KV.	
90580			Isolador Tipo Pilar Porcelana 36,2 KV.	

Tabela IV. Alça Estribos para Conector.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90658	-	01	Alça estribo para conector grampo de linha viva 150 A.	139.1
90659			Alça estribo para conector grampo de linha viva 400 A.	

Tabela V. Conectores para Alça Estribos.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90345	-	01	Conectores der. de cunha com alça-estribo 35 mm.	153.3
91550			Conectores der. de cunha com alça-estribo 50 mm.	
90346			Conectores der. de cunha com alça-estribo 70 mm.	
90347			Conectores der. de cunha com alça-estribo 120 mm.	

Tabela VI. Suporte para Isolador Tipo Pilar.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90658	-	01	Suporte para Isolador Tipo Pilar 15 KV.	130.1
90659			Suporte para Isolador Tipo Pilar 24,2/36,2 KV.	

Tabela VII. Materiais do Sistema de Aterramento.

Código SISUP	Código Desenho	Quantidade	Descrição dos Materiais	ETU
90462	-	Variável	Haste de Aterramento 14,3 x 2.400 mm.	150.1
92025	C-12		Condutor de Aterramento Aço cobreado 7 fios 35 mm ² .	125.1
92174	O-5		Conector de Aterramento Cabo/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2
92175	-		Conector de Aterramento Haste/Cabo 25 mm ² á 35 mm ² .	174.2

NOTAS:

1. As estruturas que comportarão os Pára-raios Drop-out deverão ser compostos por postes com comprimento mínimo de 11 metros associado ao esforço mecânico mínimo de 300 daN.
2. Os Para-raios tipo Drop Out deverá ser instalado a um espaçamento igual ou inferior a 5.000 metros (5 KM).
3. Os Drop Out deverão ser instalados em regiões com elevando níveis de descargas atmosféricas.
4. A lista de materiais apresenta apenas a configuração básica, não contemplando várias ferragens e materiais, as quais devem ser acrescidas conforme projeto e a rede de distribuição da concessionária local.



17. ANEXO DE TABELAS

TABELA A. Poste de Concreto de Distribuição.

TABELA B. Parafuso Rosca Total M16 x Tamanho.

TABELA C. Cinta para Poste de Seção Circular.

TABELA D. Cruzetas de Distribuição.

TABELA E. Conjunto Suporte de Escada para Equipamentos Especiais.

Tabela A. Poste de Concreto de Distribuição.

Código Energisa	Comprimento		Carga Nominal			Momento fletor		Força adicional		Dimensões			
	L (± 0,05)	Tipo	CAA	Face A	Face B	Face A	Face B	Face A	Face B	Face A		Face B	
										Topo	Base	Topo	Base
	(m)			(daN)	(daN.m)	(daN)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
90198	11	B	II	150	300	300	400	72	167	140	448	110	330
90199		B		300	600	400	600	166	355	140	448	110	330
90196		B-1,5		500	1.000	600	900	284	602	182	490	140	360
90197		B-3,0		750	1.500	600	900	459	985	224	532	170	390
90202	12	B		150	300	300	400	75	170	140	476	110	350
90203		B		300	600	400	600	170	361	140	476	110	350
90200		B-1,5		500	1.000	600	900	290	611	182	518	140	380
90201		B-3,0		750	1.500	600	900	465	961	224	560	170	410
90206	13	B		300	600	400	600	173	365	140	504	110	370
90204		B-1,5		500	1.000	600	900	295	618	182	546	140	400
90205		B-3,0		750	1.500	600	900	470	968	224	588	170	430

Código Energisa	Comprimento		CAA	Carga nominal	Momento fletor	Força adicional	Dimensões				
	L ± 0,05	Tipo					A (± 5)	B (± 5)	F (± 20)	J (± 20)	e (± 15)
							(m)		(mm)		
91411	11	C-17	II	300	450	161	170	390	1.875	1.200	1.700
90674		C-19		600	900	322	190	410			
90675		C-23		1.000	900	602	230	450			
90676		C-29		1.500	900	952	290	510			
91441		C-33		2.000	900	1.303	330	550			
91412	12	C-17		300	450	165	170	410	2.775	1.300	1.800
90677		C-19		600	900	331	190	430			
90678		C-23		1.000	900	611	230	470			
90679		C-29		1.500	900	960	290	530			
91442		C-33		2.000	900	1.311	330	570			
90680	13	C-19		600	900	330	190	450	2.775	1.400	1.900
90681		C-23		1.000	900	610	230	490			
90682		C-29	1.500	900	968	290	550				
91443		C-33	2.000	900	1.310	330	590				



NOTAS:

1. Apesar dos padrões construtivos desse documento normativo estarem explicitados com postes duplo T estas poderão ser concebidas em postes de seção circular.
2. Apesar da Tabela A estarem representadas por postes com classes de agressividade tipo II estes poderão ser tipo IV segundo critérios estabelecidos na NDU 023.
3. As bases de todas as estruturas compostas por equipamentos especiais deverão concretada.

Tabela B. Parafuso Rosca Total M16 x Tamanho.

Distância do Topo do Poste (mm)	M 16 x Tamanho - Poste Duplo T.			
	300 / 600 daN		1000 daN	
	140	110	182	140
	MAE	MEE	MAE	MEE
100	M 16 X 200		M 16 X 250	M 16 X 200
200				
300				
400				
500				
600				
700				
800				
900				
1000				
1100	M 16 X 250	M 16 X 200	M 16 X 300	M 16 x 250
1200				
1300				
1400				
1500				
1600				
1700				
1800				
1900				
2000				
2100	M 16 X 300			
2200				
2300				
2400				
2500				
2600				
2700				
2800				
2900				
3000				
3000	M 16 X 300			

Codificação SISUP dos Parafusos Rosca Total M16.

Código Energisa	Dimensões A (± 4) (mm)
90375	200
90376	250
90377	300
90378	350
90379	400
90380	450

Código Energisa	Dimensões A (± 4) (mm)
90382	500
90383	550
90384	600
90385	650
90386	700

NOTAS:

1. Para distâncias superiores a 3.000 mm deve-se aplicar as equações abaixo incluído as espessuras das porcas e arruelas aos comprimentos calculados.

Parafuso Maior esforço = 28 x distância do topo(m) + comprimento do topo (mm).

Parafuso Menor esforço = 20 x distância do topo(m) + comprimento do topo (mm).

2. Para distâncias do topo do poste superiores a 3.000 mm deve-se aplicar as equações abaixo incluído as espessuras das porcas e arruelas aos comprimentos calculados. Quando da necessidade de fixação de cruzeta e necessário acrescentar a(s) espessura(s) da cruzeta(s) ao comprimento final do parafuso.

Tabela C. Cinta para Poste de Seção Circular.

Código Energisa	Dimensões	
	A (mm)	Tolerância
90213	130	± 3,0
90214	140	
90230	150	
90215	160	
90216	170	
90217	180	
90218	190	
90219	200	
90231	210	± 3,5
90220	220	
90221	230	
90222	240	
90223	250	
90232	260	± 4,0
90224	270	
90225	280	
90233	290	
90226	300	

Código Energisa	Dimensões	
	A (mm)	Tolerância
90227	310	± 4,5
90228	320	
90234	330	
90235	340	
90236	350	
90237	360	
92131	370	
92132	380	
92133	390	
92134	400	
92135	410	
92136	420	

NOTAS:

1. Para distâncias superiores a 3.000 mm deve-se aplicar as equações abaixo

$$Cinta Circular = 20 \times distância do topo(m) + comprimento do topo (mm).$$

Distância do Topo do Poste (mm)	M 16 x Tamanho - Poste Seção Circular		
	300 daN	600 daN	1000 daN
	170	190	230
100	180	200	240
200			
300			
400			
500			
600	190	210	240
700			
800			
900			
1000	200	220	250
1100			
1200			
1300	210	230	260
1400			
1500			
1600			
1700			
1800	220	240	270
1900			
2000			
2100			
2200			
2300	230	250	280
2400			
2500			
2600			
2700			
2800	240	290	
2900			
3000			

Tabela D. Cruzetas de Distribuição.

Código Energisa	Tipo de Cruzeta	Classe de Agressividade	Comprimento Nominal	Tipo de Material
			(L±10 mm)	
90405	L	II	1.700	Concreto
90401	Quadrada	II	2.000	
90662	Retangular	II	2.400	
90400	T	II	1.900	
91073	L	IV	1.700	
91074	T	IV	1.900	
91075	T	IV	2.400	
90404	Retangular	-	2.400	

NOTAS

1. As cruzetas com comprimento de 1.700 mm ficam limitadas a instalação de chaves facas com classe de tensão 15 KV. Enquanto para as classes de tensão 24,2/36,2 KV o comprimento mínimo de cruzetas fica limitadas a 2.000 mm.
2. A instalação de chaves by-pass deverá ser instalada em cruzetas com comprimento mínimo de 2.400 mm para os níveis de tensão de 15/24,2/36,2 KV.
3. Para os reguladores de tensão instalados em postes singelos, as cruzetas deverão ser concebidas em cruzetas de comprimento mínimo de 2.000 mm.

Tabela E. Conjunto Suporte de Escada para Equipamentos Especiais.

Cinta tipo H para poste circular

Código Energisa	Dimensões	
	A	B
	(mm)	
690280	250 ± 5	140 ± 3
690281	270 ± 5	155 ± 3
690282	280 ± 5	165 ± 3

Cinta tipo H para poste duplo T.

Código Energisa	Dimensões	
	A	B
	(mm)	
690268	240 ± 5	80 ± 3
690269	270 ± 5	90 ± 3
690270	300 ± 6	95 ± 3

Suporte de Escada

Código Energisa	Descrição do Material
6902271	Suprte de Escada

