
SISTEMA DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO

SUBSISTEMA PROCEDIMENTO E CONTROLE DA OPERAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO

CÓDIGO	TÍTULO	FOLHA
I-332.0020	ATERRAMENTO TEMPORÁRIO PARA REDES DE BAIXA E MÉDIA TENSÃO	1/38

1. FINALIDADE

Estabelecer critérios e procedimentos para a instalação de aterramento temporário antes da realização de serviços nas redes de distribuição desenergizadas, visando minimizar os efeitos da passagem da corrente elétrica pelo trabalhador diante de uma energização acidental dessa rede.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se às Agências Regionais e à Administração Central.

3. ASPECTOS LEGAIS

- a) Norma Regulamentadora Nº 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- b) Norma N-332.0002 – Intervenções na Rede de Distribuição de Energia Elétrica;
- c) Instrução Normativa I-134.0016 – Autorização do Empregado para Executar Serviços em Eletricidade e/ou Instalações Elétricas e Pagamento do Adicional de Periculosidade;
- d) Instrução Normativa I-110.0007 – Política de Capacitação da Celesc;
- e) Instrução Normativa I-332.0031 – Credenciamento de Empregados de Empresas Contratadas.

4. CONCEITOS BÁSICOS

4.1. Equipamento de Proteção Coletiva – EPC

É todo dispositivo de uso coletivo, projetado e dimensionado para preservar a integridade física de um grupo de trabalhadores, eliminando ou minimizando a ação do agente agressivo.

4.2. Equipamento de Proteção Individual – EPI

É todo dispositivo de uso individual, projetado e dimensionado para preservar a integridade física do trabalhador, eliminando ou minimizando a ação do agente agressivo.

4.3. Rede de Média Tensão – MT

É todo trecho de rede que possua tensão nominal entre 1 kV e 34,5 kV.

4.4. Rede de Baixa Tensão – BT

É todo trecho de rede que possua tensão nominal abaixo de 1 kV.

4.5. Trecho de Rede Desligado

É um segmento de rede delimitado e identificado que foi seccionado, com corte visível, da fonte de tensão.

4.6. Trecho de Rede Desenergizado

É um segmento de rede delimitado e identificado que foi seccionado, impedido de ser reenergizado, em que foi constatada a ausência de tensão, instalado o aterramento temporário e protegidos os elementos energizados dentro da zona controlada, bem como devidamente sinalizado para impedimento de reenergização, seguindo os protocolos de segurança estabelecidos pela NR-10, módulo 10.5.1. Salvam-se exceções de acordo com a peculiaridade de cada situação, contanto que seja mantido o mesmo nível de segurança, conforme descrito no módulo 10.5.3 da NR-10.

4.7. Declaração de Trecho Desenergizado – DTD

Documento emitido pela equipe responsável pela desenergização do trecho delimitado, entregue à equipe responsável pelos trabalhos, constatando que o trecho foi desenergizado, seguindo os protocolos de segurança estabelecidos pela NR-10 módulo 10.5.1 e subitem 4.6. desta Instrução Normativa, bem como a formatação-padrão ilustrada no Anexo 7.7.

4.8. Croqui de Aterramento

Projeto elaborado conforme diagrama unifilar contendo os pontos de aterramentos temporários de média e baixa tensão de um determinado circuito elétrico. Os objetivos do croqui de aterramento são: atuar como uma barreira protetiva ao processo de desenergização; isolar eletricamente o trecho do serviço; elevar a nível de segurança; e reduzir os impactos nos indicadores de qualidade da empresa.

4.9. Profissional Autorizado

4.9.1. Engenheiros e Técnicos

É o profissional qualificado, habilitado, capacitado e que recebe anuência formal da empresa para executar os procedimentos estabelecidos nesta Instrução Normativa.

4.9.2. Eletricistas

É o profissional qualificado, capacitado e que recebe anuência formal da empresa para executar os procedimentos estabelecidos nesta Instrução Normativa.

4.10. Responsável pela Desenergização

É a equipe que tem como responsabilidade entregar o trecho de trabalho desenergizado e entregar a DTD assinada ao responsável pelos serviços.

4.11. Responsável pelos Serviços

É a equipe que tem como responsabilidade a execução dos serviços e devolver a DTD ao responsável pela desenergização ao fim dos trabalhos.

4.12. Fonte de Tensão/Ponto de Entrega de Energia

São fontes com potencial de causar danos aos trabalhadores durante um desligamento, caso haja energização acidental.

São alguns exemplos delas:

- a) equipamentos manobrados para desligar um determinado local de trabalho;
- b) chaves ou religadores NA conectados no local de trabalho;
- c) geradores particulares de emergência movidos a diesel ou gasolina;
- d) consumidores cuja atividade principal é geração de energia, conectados em média/alta tensão conectadas no local de trabalho;
- e) cruzamento entre redes aéreas.

5. PROCEDIMENTOS GERAIS

5.1. Considerações Preliminares

5.1.1. Toda intervenção na rede de distribuição para instalar aterramentos temporários, conforme estabelecido nesta Instrução Normativa, deverá ser autorizada e coordenada pelo Centro de Operação da Distribuição – COD ou Centro de Operação do Sistema da Distribuição – COSD.

5.1.2. A aplicação dos procedimentos estabelecidos nesta Instrução Normativa deve ser feita por empregados autorizados e que façam uso dos equipamentos de segurança (EPI e EPC) adequados a cada tarefa. Não deverão ser utilizados adornos.

5.1.3. Os profissionais da Celesc que forem executar os procedimentos estabelecidos nesta Instrução Normativa deverão estar qualificados nos termos da I-134.0016 – Autorização do Empregado para Executar Serviços em Eletricidade e/ou Instalações Elétricas e Pagamento do Adicional de Periculosidade.

5.1.4. Consideraram-se os equipamentos de aterramento temporário padronizados pela Celesc Distribuição S.A. e que estão indicados nesta Instrução Normativa.

PADRONIZAÇÃO**APROVAÇÃO****ELABORAÇÃO****VISTO**

DVGD

RES. DDI N° 101/2024 - 28/06/2024

DVPR

DPOP

- 5.1.5. Os procedimentos estabelecidos nesta Instrução Normativa foram especificados para serem aplicados por profissionais da Celesc e de empresas contratadas e homologadas que tenham realizado cursos de treinamento específicos e que estejam devidamente autorizados, conforme estabelece a Norma Regulamentadora Nº 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, a I-110.0007 – Política de Capacitação da Celesc e a I-332.0031 – Credenciamento de Empregados de Empresas Contratadas.
- 5.1.6. Na especificação dos procedimentos estabelecidos nesta Instrução Normativa, considerou-se uma rede de distribuição projetada, construída, operada e mantida dentro dos padrões técnicos da empresa.
- 5.1.7. O teste de ausência de tensão deve ser feito imediatamente **antes da instalação de qualquer aterramento temporário** e também imediatamente **após a abertura da chave**. O profissional deve conhecer as características do equipamento e fazer o autoteste para verificar o seu pleno funcionamento.

5.2. Planejamento do Aterramento Temporário

- 5.2.1. A escolha do local ou ponto para instalação dos aterramentos temporários deverá ser efetuada previamente, quando os trabalhos forem programados.
- 5.2.2. Para serviços programados, mesmo quando a equipe responsável pela desenergização for a mesma equipe responsável pelos serviços, mantém-se a obrigatoriedade de **emissão** (documento gerado automaticamente pelo sistema SIMO) da DTD.
- 5.2.3. Em Desenergização a Pedido de Clientes Particulares

Conforme segue:

- a) nesse tipo de serviço, a Celesc é responsável por desligar o trecho (seccionar, testar ausência de tensão, bloquear e sinalizar) e o cliente será responsável pelo aterramento, concluindo o processo de desenergização;
- b) o cliente deverá elaborar um croqui de aterramento indicando o local onde será feito o aterramento e anexar ao pedido no sistema PEP, a ser aprovado pela Celesc. O cliente poderá usar o diagrama unifilar próprio das suas instalações para a elaboração do croqui;
- c) após a instalação do aterramento, a equipe responsável pela desenergização (Celesc) assinará e entregará a DTD ao responsável pelos serviços;

PADRONIZAÇÃO

APROVAÇÃO

ELABORAÇÃO

VISTO

DVGD

RES. DDI Nº 101/2024 - 28/06/2024

DVPR

DPOP

- d) em hipótese alguma, a DTD deve ser entregue sem o aterramento;
 - e) pode ser solicitado à Celesc a instalação do conjunto de aterramento utilizando aterramento do cliente, contanto que esteja dentro dos padrões de qualidade exigidos para o serviço. O responsável pela desenergização deve conferir se o equipamento é adequado e está dentro de período de validade dos ensaios;
 - f) caso o aterramento seja feito pelo responsável pelos serviços, o responsável pela desenergização deverá certificar que foi feito o aterramento de forma correta;
 - g) ao religar, o responsável pela desenergização deve certificar que a instalação está pronta para ser religada e que o aterramento foi retirado.
- 5.2.4. No caso de desenergização de equipamentos sem corte visível (religadores, *TripSavers* etc.), devem ser abertas as chaves do conjunto do equipamento, garantindo o corte visível.

5.3. Croqui de Aterramento

- 5.3.1. O croqui de aterramento é **obrigatório** para todos os serviços programados com linha morta nas redes de média e baixa tensão.
- 5.3.2. Caso o serviço não se encaixe em nenhum dos croquis-padrão de aterramento descritos no Anexo 7.6., o croqui deverá então ser feito baseado no diagrama unifilar disponível nos arquivos da Celesc, segundo modelos ilustrados no Anexo 7.5.

Deve conter:

- a) informações sobre a SD (número, data, horário de início e fim e demais informações relevantes);
- b) detalhamento dos locais de todos os aterramentos temporários de BT e MT, incluindo os aterramentos do local de trabalho;
- c) indicação do trecho a ser trabalhado;
- d) diferenciação entre aterramentos de Celesc e de empresas contratadas ou homologadas, quando houver;

- e) o responsável pela elaboração do croqui e os responsáveis das empresas contratadas ou homologadas (supervisor, encarregado ou subencarregado), quando houver, deve tomar ciência do croqui de aterramento.
- 5.3.3. O croqui deve buscar quantidade e local de pontos de aterramento de forma que garanta o isolamento elétrico do trecho de trabalho, a segurança da equipe com aterramentos próximos e otimize o tempo de trabalho através das quantidades de aterramentos necessários. O elaborador tem autonomia de escolher os pontos de aterramento.
- 5.3.4. O croqui poderá ser elaborado (croqui-padrão do Anexo 7.6.) ou anexado (croqui fora dos padrões do Anexo 7.6.) através do *link*: <https://forms.office.com/r/9T7gAFV9YK>.
- 5.3.5. O croqui deve ser enviado ao COD ou COSD e poderá ser consultado através do *link*: <https://abrir.link/Consulta-croqui>.
- 5.3.6. O responsável pela desenergização deverá desligar o circuito (seccionar, testar ausência de tensão, bloquear e sinalizar) e o responsável pelos serviços deve instalar os aterramentos.
- 5.3.7. A DTD deve ser entregue após a instalação do aterramento mais próximo da abertura da fonte. Havendo mais de uma fonte, deverá ser entregue após a instalação dos aterramentos mais próximos de cada fonte. Sob nenhuma hipótese deve ser entregue antes ou durante a instalação de tais aterramentos temporários.
- 5.3.8. Se no dia e no local de trabalho for necessária a instalação ou remoção de algum aterramento temporário durante o trabalho, essa informação deve ser incluída no croqui de aterramento e deve ser passada ao COD ou COSD.
- 5.3.9. A responsabilidade de elaboração do croqui é do solicitante da desenergização. Recomenda-se que o croqui de aterramento seja emitido com a colaboração de todos os envolvidos no serviço: fiscais de obras, solicitantes da desenergização, representantes das empresas contratadas, homologadas e eletricitistas, visando uma melhor interação e segurança entre todos.
- 5.3.10. Podem ser utilizados os croquis-padrão de aterramento inseridos nessa norma no Anexo 7.6. Caso o serviço não se encaixe em nenhum dos croquis-padrão, deve-se elaborar um croqui da forma descrita no subitem 5.3.

5.4. Participação de Empresas Contratadas e Homologadas

- 5.4.1. É permitido o compartilhamento de pontos de aterramento entre Celesc e empresa(s) contratada(s) ou homologada(s), mediante anuência de ambas as partes.
- 5.4.2. Na ausência da Celesc, é permitido o compartilhamento de pontos de aterramento entre empresas contratadas e homologadas. A Celesc irá decidir qual empresa será responsável pela emissão e entrega da DTD e as demais deverão seguir os procedimentos e orientações da empresa responsável. Tal indicação deve estar contida no croqui de aterramento.

5.5. Locais para Instalação de Aterramentos Temporários

- 5.5.1. Deverá, obrigatoriamente, haver aterramento temporário **em cada extremidade do local de trabalho** e o **mais próximo possível dos eletricitistas**, tanto na média quanto na baixa tensão, respeitando distância de segurança para evitar contatos involuntários e tensão de passo.
- 5.5.2. Em desenergização de ramais com cabo isolado na entrada, ou cabinas transformadoras subterrâneas, deve-se usar o aterramento de transformador, mostrado no Anexo 7.4., no primeiro ponto disponível após o seccionamento.
- 5.5.3. O aterramento temporário de média tensão deve ser planejado para instalação em local onde não haja a possibilidade de aglomeração de pessoas, providenciando o isolamento e a sinalização a fim de impedir o acesso de terceiros a esse local.
- 5.5.4. Deverá ser incluído um perímetro de 1,5 metro ao redor do trado de aterramento, uma vez instalado. Nenhuma pessoa deve adentrar no perímetro ao redor do trado. Nem o trado, nem o cabo que o conecta até a rede deve ser manuseado, estando conectadas as fases.
- 5.5.5. O aterramento temporário de média tensão não deve ser instalado onde a rede secundária estiver energizada.
- 5.5.6. No caso de estruturas com múltiplos alimentadores, o aterramento temporário não deve ser instalado caso o alimentador mais próximo esteja dentro da zona de risco da sua respectiva tensão nominal, de acordo com a NR-10:
- a) 13,8 kV – 38 centímetros;
- b) 23 kV – 56 centímetros;

- c) 34,5 kV – 58 centímetros.
- 5.5.7. Em estruturas com múltiplos alimentadores, em hipótese alguma se deve instalar aterramento temporário nos condutores dos alimentadores superiores, estando algum dos inferiores energizados.
- 5.5.8. Caso haja linhas de distribuição ou transmissão de alta tensão (acima de 34,5 kV) acima ou próximas do local de trabalho, recomenda-se a instalação de um aterramento temporário extra dentro do local de trabalho, para minimizar os efeitos do campo eletromagnético das linhas.

5.6. Instalação de Aterramento Temporário na Rede de Média Tensão da Distribuição

Proceder de acordo com as alíneas a seguir:

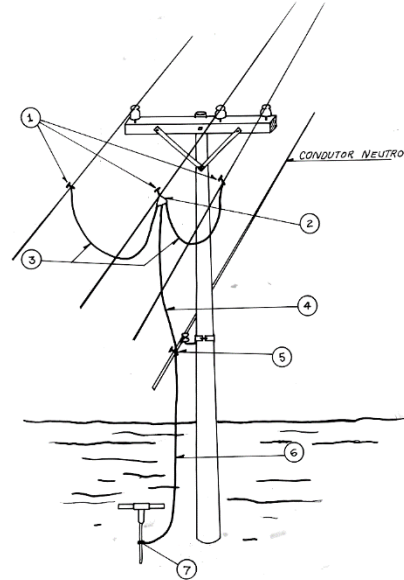
- a) usar os EPIs e EPCs adequados à tarefa;
- b) realizar a inspeção visual nos equipamentos dos aterramentos temporários;
- c) manter as pessoas afastadas do local de trabalho através do isolamento da área;
- d) confirmar corte visível do circuito a ser desenergizado;
- e) testar a ausência de tensão em todos os condutores da rede no local a ser aterrado. Se houver capacitor instalado na rede, assegurar que foi realizada a sua completa descarga;
- f) introduzir o trado de aterramento no solo, fazendo um contato firme na profundidade mínima de 1 metro, evitando, sempre que for possível, a sua instalação em terreno de terceiros;
- g) conectar o cabo de aterramento na haste do trado de modo a obter um contato firme;
- h) estabelecer um perímetro ao redor do trado de, no mínimo, 1,5 metro e manter qualquer pessoa fora do perímetro durante o resto do processo de desenergização e dos serviços;
- i) instalar a escada ou manusear a cesta aérea, posicionando-se adequadamente para acessar a estrutura;

- j) içar o aterramento de média tensão (Anexo 7.1.) através da vara de manobra, mantendo-a na posição vertical;
- k) conectar firmemente o grampo de aterramento ao condutor neutro da rede, quando houver;
- l) para rede de **BT multiplexada**, o condutor mensageiro é o condutor de neutro e pode ser usado para conexão do conjunto de aterramento temporário de MT, seguindo a Especificação E-313.0078 – Rede de Distribuição Aérea Secundária Isolada até 1 kV;
- m) conectar firmemente os grampos de conexão do cabo de curto-circuitamento em cada condutor fase da rede, mantendo o cabo de aterramento afastado do eletricista. Iniciar essas conexões pelo condutor da rede mais próximo do executor da tarefa;
- n) em caso de **rede de média tensão compacta**, as conexões com o aterramento temporário deverão ser feitas nos estribos que estarão instalados, seguindo a Especificação E-313.0085 – Estruturas para Redes de Distribuição Aérea com Cabos Cobertos Fixados em Espaçadores – Rede Compacta. Em estruturas que contenham equipamentos de manobras, esperam-se estribos em ambos os lados da estrutura;
- o) em caso de **rede aérea convencional com cabo protegido**, espera-se adaptadores estribo para aterramento temporário a cada 500 m, no máximo, e também em cada lado das estruturas com equipamentos de manobra, de acordo com a Normativa Experimental NE-166E – Estruturas para redes aéreas convencionais de distribuição com cabo protegido até 25 kV – Rede compacta simples – CS. Partes vivas de equipamentos podem ser utilizadas como ponto de fixação do aterramento temporário. Caso não haja pontos vivos disponíveis, uma equipe de linha viva deve providenciar a instalação prévia do conector cunha com estribo para prover condições para a conexão do aterramento temporário antes de iniciar os trabalhos;
- p) para retirar o aterramento temporário de média tensão da rede, iniciar pela retirada dos grampos de conexão do cabo de curto-circuitamento dos condutores fase da rede;
- q) para redes subterrâneas, deve-se usar os desconectáveis disponíveis nas viaturas de trabalho em redes subterrâneas para instalação do conjunto de aterramento temporário subterrâneo.

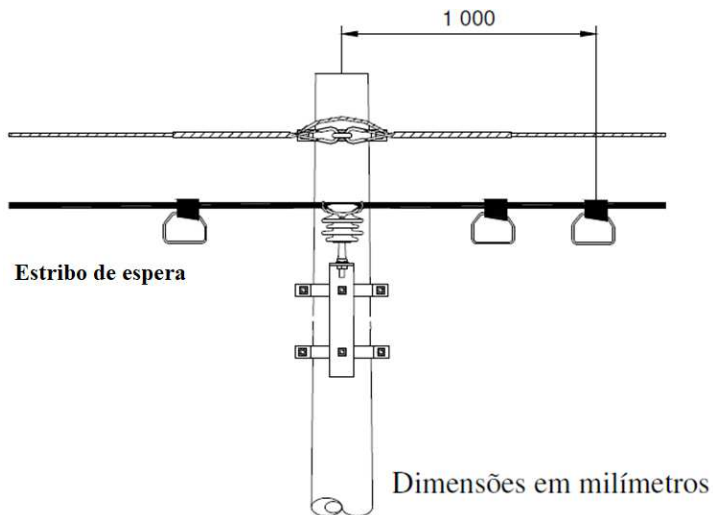
5.6.1. Instalação do Aterramento Temporário na Rede Aérea com Cabo Nu

Onde:

- 1: Grampo de conexão
- 2: Trapézio de elevação
- 3: Cabo de curto-circuitamento
- 4: Cabo de ligação ao neutro
- 5: Grampo de aterramento
- 6: Cabo de aterramento
- 7: Trado de aterramento



5.6.2. Estribo de Espera para Rede Compacta



5.7. Instalação de Aterramento Temporário na Rede de Baixa Tensão de Distribuição

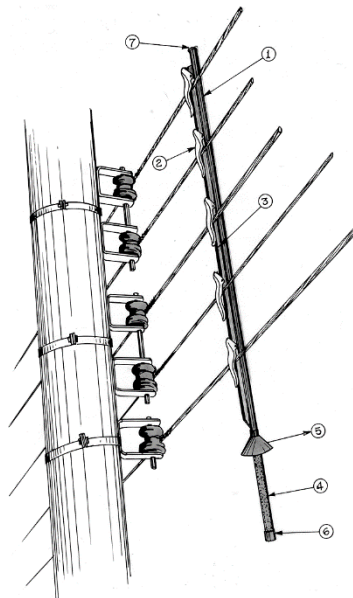
Proceder de acordo com as alíneas a seguir:

- a) usar os EPIs e EPCs adequados à tarefa;
- b) realizar a inspeção visual nos equipamentos do aterramento temporário;
- c) manter as pessoas afastadas do local de trabalho, através de sinalização ou isolamento da área;
- d) confirmar corte visível do circuito a ser aterrado;
- e) testar a ausência de tensão em todos os condutores de BT da rede no local a ser aterrado, começando pelo mais baixo até o mais alto;
- f) para a rede nua, instalar o bastão de aterramento (Anexo 7.2.), curto-circuitando todos os condutores fase da rede, inclusive o condutor controle (quando houver) com o condutor neutro dessa rede. Se preciso, fazer uso da escada ou cesta aérea, para posicionamento adequado à estrutura;
- g) quando o espaçamento dos condutores da rede for de 40 cm, ou se tratar de uma rede de baixa tensão fora do padrão, utilizar o aterramento de baixa tensão flexível (Anexo 7.3.);
- h) em caso de rede de **baixa tensão multiplexada**, o conjunto de aterramento temporário flexível deverá ser conectado nos rabichos de ligação utilizados para ligação dos consumidores. Esses pontos estão previstos de acordo com a Especificação E-313.0078 – Rede de Distribuição Aérea Secundária Isolada até 1 kV. Na impossibilidade dessa condição, deverão ser aterradas as buchas do secundário do transformador;
- i) para conexão do conjunto de aterramento temporário nas pontas dos rabichos de ligação, é necessário retirar o capuz elastomérico ou a fita autofusão do local. Após a utilização, deve ser efetuada a recomposição do isolamento do cabo. Cada conexão deve ter sua continuidade verificada.

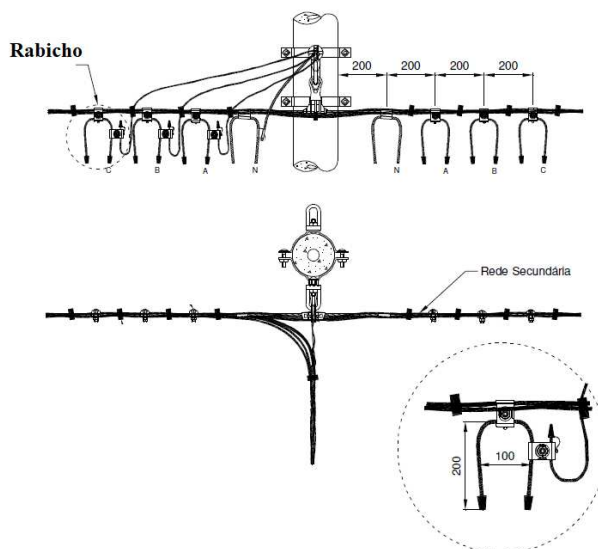
5.7.1. Instalação de Aterramento para Rede de Cabo Nu Padrão

Onde:

- 1: Bastão isolante
- 2: Garra de conexão
- 3: Haste de curto-circuitamento
- 4: Punho antiderrapante
- 5: Pingadeira
- 6: Base protetora
- 7: Protetor de topo



5.7.2. Rabichos de Ligação Utilizados para Ligação de Consumidores



5.8. Instalação de Aterramento Temporário na Desenergização de Transformador

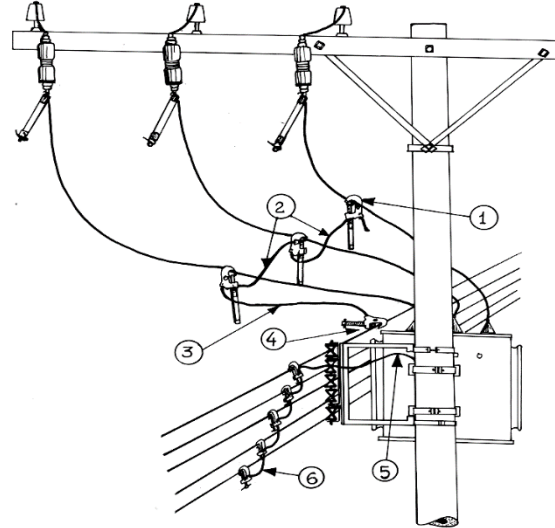
Proceder de acordo com as alíneas a seguir:

- a) usar os EPIs e EPCs adequados à tarefa;
- b) instalar a escada ou a cesta aérea, posicionando-se adequadamente para acessar a estrutura;
- c) abrir todas as chaves fusíveis do transformador obedecendo à sequência correta de abertura;
- d) testar a ausência de tensão em todos os *jumpers* de MT, buchas de BT do transformador e na rede secundária alimentada por ele;
- e) para maior segurança em eventual troca de transformadores, deve-se, antes da troca, retirar o grampo de linha viva de conexão da chave fusível à rede, seguindo recomendação da Especificação E-313.0085 – subitem 5.7.;
- f) proceder à instalação do aterramento temporário na rede secundária de distribuição, de acordo com o subitem 5.5. desta Instrução Normativa. Quando for necessário soltar os condutores da rede secundária, usar o aterramento de baixa tensão flexível (Anexo 7.3.);
- g) conectar o aterramento de transformador (Anexo 7.4.) ao cabo de aterramento (terra) do transformador;
- h) caso o cabo de descida das chaves fusíveis sejam condutores nus, conectar o aterramento de transformador nos *jumpers* de alimentação próximos às buchas de média tensão do transformador;
- i) caso os cabos de descida das chaves fusíveis sejam protegidos, deve-se desconectar o grampo de linha viva de conexão da chave fusível à rede, seguindo recomendação da Especificação E-313.0085 – subitem 5.7. Dessa forma, extingue-se a possibilidade de energização acidental via operação indevida da parte da rede de média tensão;
- j) na retirada do aterramento de transformador, iniciar pela rede de média tensão de distribuição, desconectando primeiro os condutores de curto-circuitamento das fases.

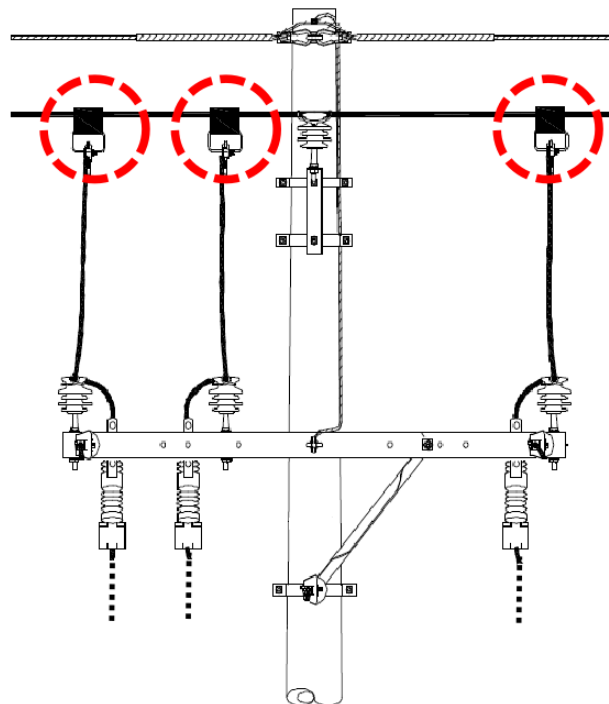
5.8.1. Instalação de Aterramento Temporário para Desenergização de Transformador

Onde:

- 1: Grampo de conexão
- 2: Cabo de curto-circuitamento
- 3: Cabo de ligação ao neutro
- 4: Grampo de aterramento
- 5: Cabo de aterramento
- 6: Aterramento flexível de BT



5.8.2. Grampo de Linha Viva de Conexão da Chave Fusível à Rede

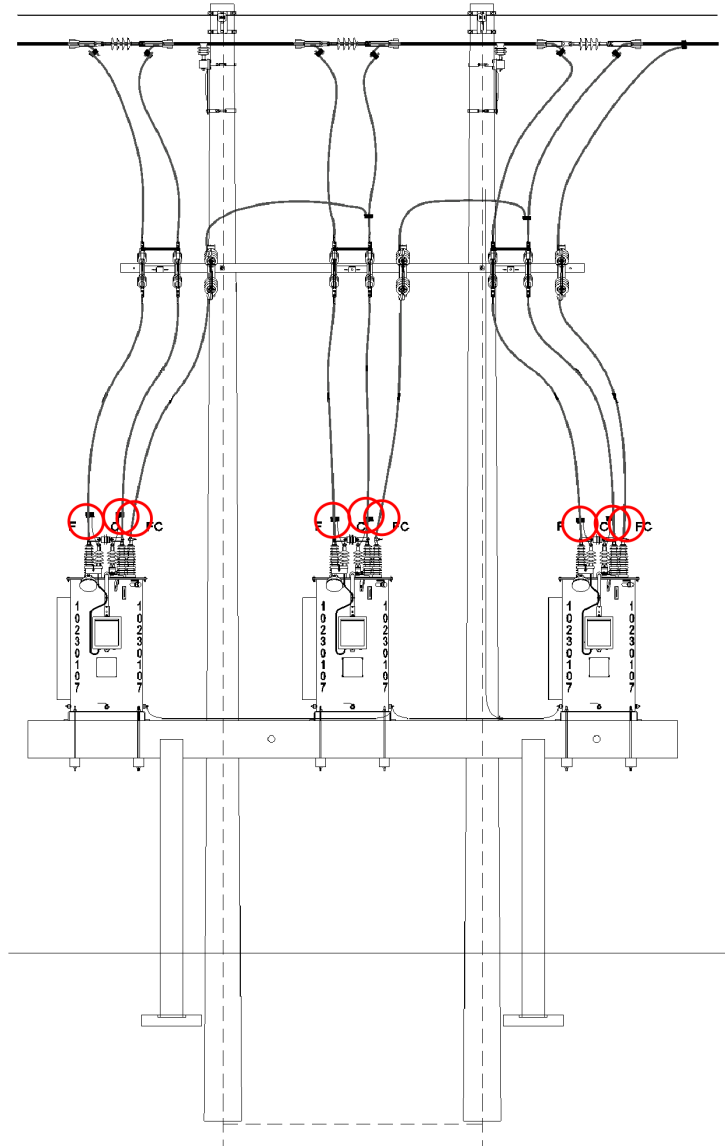


5.9. Instalação de Aterramento Temporário na Desenergização de Reguladores de Tensão

Proceder de acordo com as alíneas a seguir:

- a) usar os EPIs e EPCs adequados à tarefa;
- b) instalar a escada ou a cesta aérea, posicionando-se adequadamente para acessar a estrutura;
- c) configurar o *tap* regulador para a posição neutra;
- d) bloquear o painel para não mudar de posição;
- e) fechar a chave de *bypass* das três fases;
- f) abrir as chaves do lado carga, da fonte e do lado referência das três fases na sequência correta;
- g) testar a ausência de tensão em todos os condutores de forma ordenada, tanto do lado carga, fonte e lado referência do regulador;
- h) caso a descida das chaves seja cabo nu, proceder à instalação dos conjuntos de aterramentos temporários para transformadores nos condutores, tanto do lado fonte, quanto do lado referência e lado carga. Começar pela conexão do grampo de neutro no aterramento do regulador;
- i) caso a descida das chaves seja cabo protegido, proceder à instalação dos conjuntos de aterramentos temporários para transformadores nos terminais de compressão ou pedaços de cabos desencapados que estarão próximos à conexão dos reguladores, de acordo com a Especificação E-313.0003 – Estruturas para Equipamentos Especiais.

5.9.1. Instalação de Aterramento Temporário para Desenergização de Regulador de Tensão com Descidas Protegidas

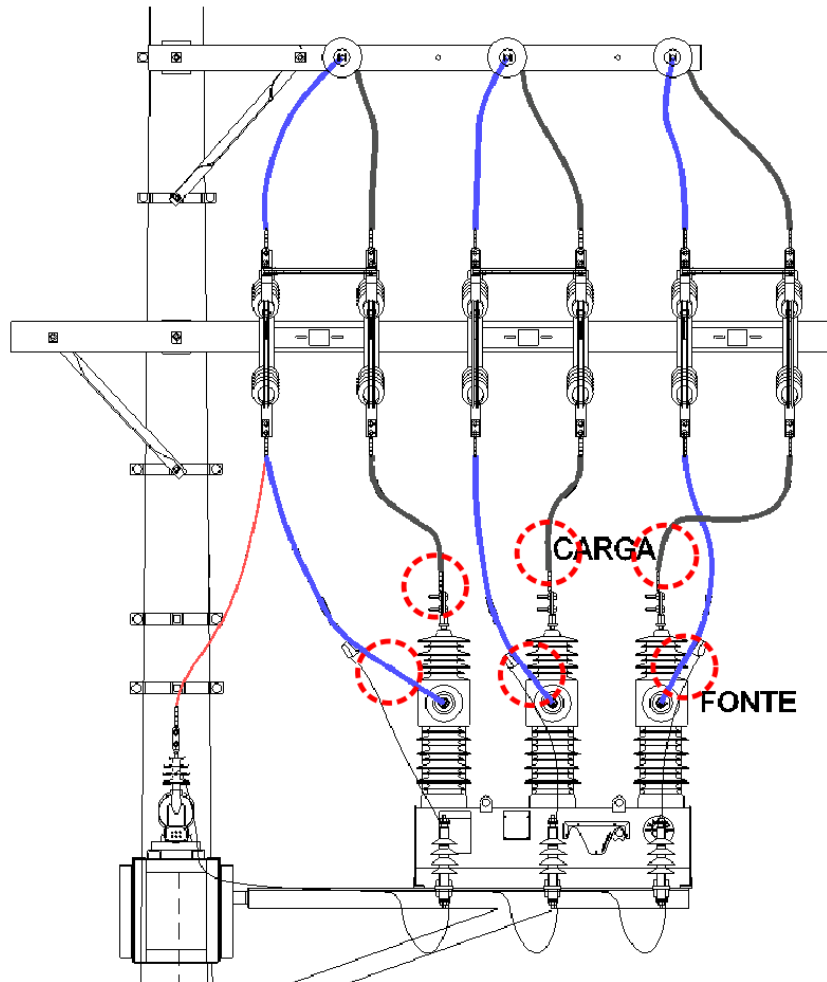


5.10. Instalação de Aterramento Temporário na Desenergização de Religadores Trifásicos

Proceder de acordo com as alíneas a seguir:

- a) usar os EPIs e EPCs adequados à tarefa;
- b) instalar a escada ou a cesta aérea, posicionando-se adequadamente para acessar a estrutura;
- c) realizar os bloqueios do religador, seja local ou remoto (COD ou COSD);
- d) fechar as chaves de *by-pass* das três fases;
- e) abrir o religador localmente ou remotamente através do COD ou COSD;
- f) abrir as chaves do lado carga das três fases;
- g) abrir as chaves do lado fonte das três fases;
- h) testar a ausência de tensão em todos os condutores de forma ordenada, tanto do lado carga, quanto do lado fonte do religador;
- i) caso a descida das chaves seja cabo nu, proceder à instalação dos conjuntos de aterramentos temporários para transformadores nos condutores, tanto do lado fonte quanto do lado carga. Começar pela conexão do grampo de neutro no aterramento do religador;
- j) caso a descida das chaves seja cabo protegido, proceder à instalação dos conjuntos de aterramentos temporários para transformadores nos terminais de compressão ou pedaços de cabos desencapados que estarão próximos à conexão dos religadores, de acordo com a Especificação E-313.0003 – Estruturas para Equipamentos Especiais.

5.10.1. Instalação de Aterramento Temporário para Desenergização de Religador Trifásico



6. DISPOSIÇÕES FINAIS

6.1. Observações Gerais

Para aterramento temporário em linhas de transmissão de alta tensão (acima de 34,5 kV), consultar Instrução Normativa I-443.3101 – Aterramento Temporário para Manutenção de Linhas de Transmissão.

7. ANEXOS

7.1. Aterramento de Média Tensão

7.2. Bastão de Aterramento de BT

7.3. Aterramento de Baixa Tensão Flexível

7.4. Aterramento de Transformador

7.5. Exemplos de Croqui de Aterramento

7.6. Croquis-Padrão de Aterramento

7.7. Declaração de Trecho Desenergizado – DTD

7.8. Histórico de Revisões

7.1. Aterramento de Média Tensão



Simbologia a ser usada nos Croquis de Aterramento:



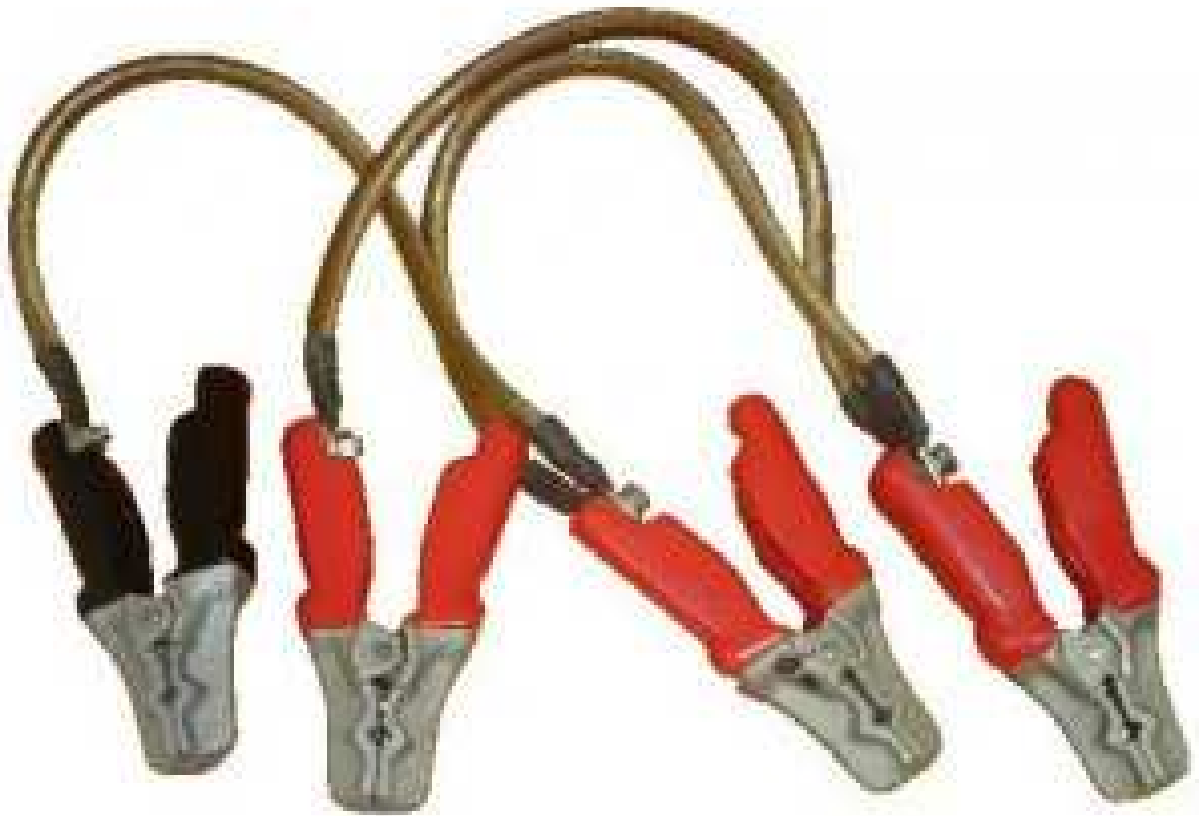
7.2. Bastão de Aterramento de BT



Simbologia a ser usada nos Croquis de Aterramento:



7.3. Aterramento de Baixa Tensão Flexível



Simbologia a ser usada nos Croquis de Aterramento:



7.4. Aterramento de Transformador

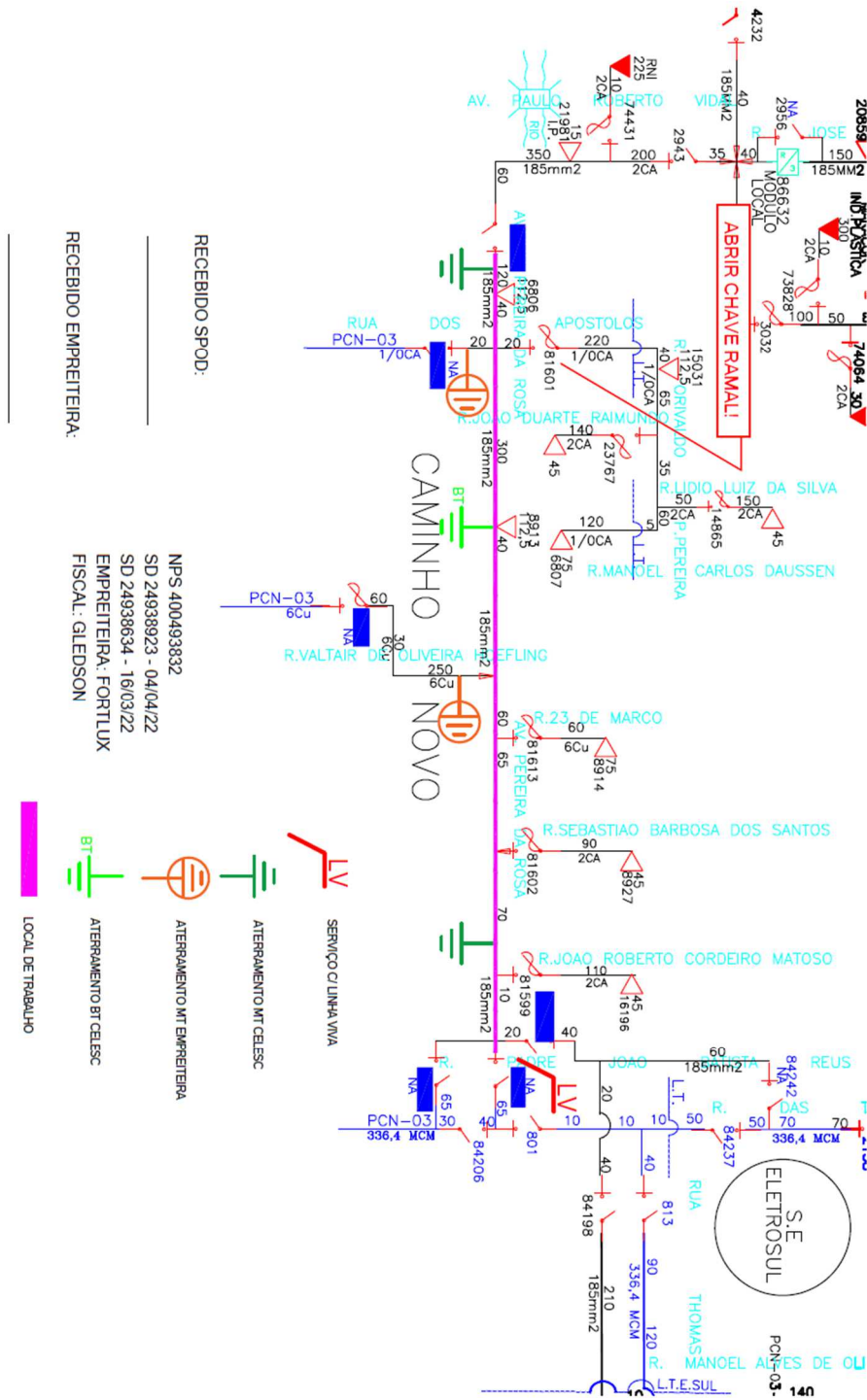


Simbologia a ser usada nos Croquis de Aterramento:



7.5. Exemplos de Croqui de Aterramento

7.5.1. Exemplo 1



PADRONIZAÇÃO

APROVAÇÃO

ELABORAÇÃO

VISTO

DVGD

RES. DDI N° 101/2024 - 28/06/2024

DVPR

DPOP

7.5.2. Exemplo 2

Local de Trabalho



Empreiteira —|||

Assinatura do Fiscal

Gledson de Abreu
Fiscal de Obras



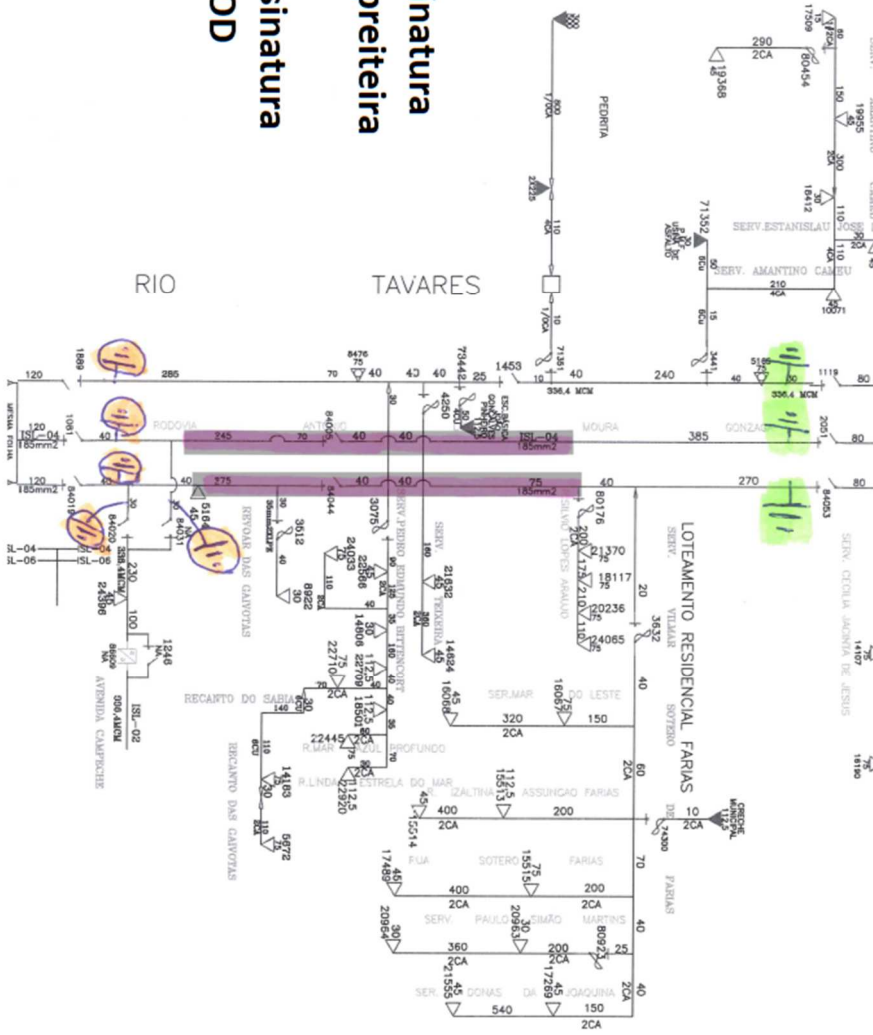
Assinatura Empreiteira



Assinatura SPOD

SD nº *****

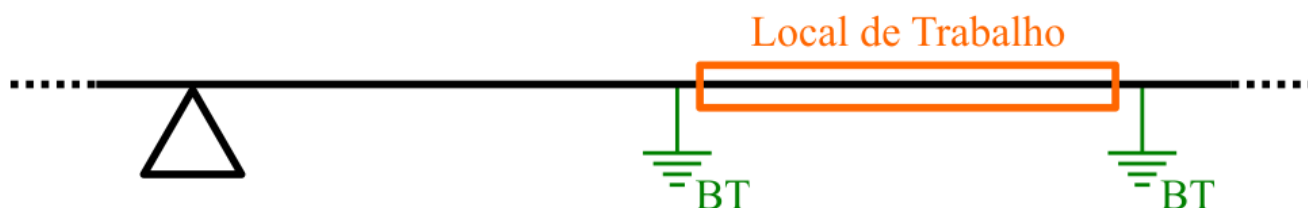
Data Horário Início - Horário Fim



7.6. Croquis-Padrão de Aterramento

7.6.1. Desligamentos Programados em Baixa Tensão (BT)

BT com local de trabalho afastado do TD



- * Se houver gerador cadastrado no local de trabalho, deve haver um aterramento próximo ao ponto de conexão.
- * A existência do Croqui de Aterramento não exclui a obrigatoriedade da execução da APR!
Croqui elaborado segundo procedimentos descritos na Instrução Normativa I-332.0020

Nº do TD

Nº da SD / Data

Responsável pela Desenergização: _____

Responsável pelos Serviços: _____

Data da elaboração do Croqui: _____

OBSERVAÇÕES:

PADRONIZAÇÃO

APROVAÇÃO

ELABORAÇÃO

VISTO

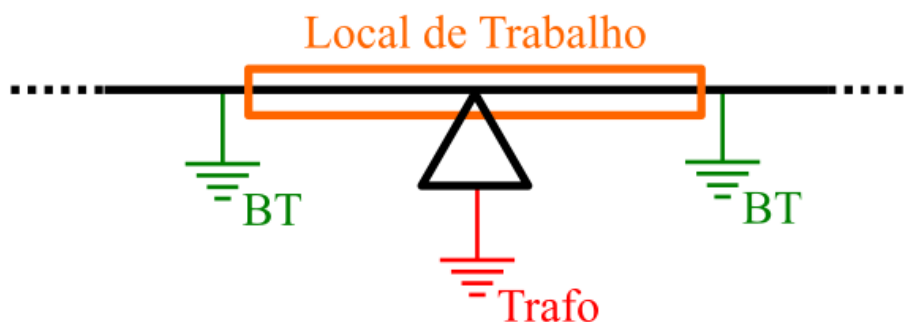
DVGD

RES. DDI Nº 101/2024 - 28/06/2024

DVPR

DPOP

BT com TD dentro do local de trabalho



- * Se houver gerador cadastrado no local de trabalho, deve haver um aterramento próximo ao ponto de conexão.
- * A existência do Croqui de Aterramento não exclui a obrigatoriedade da execução da APR!
Croqui elaborado segundo procedimentos descritos na Instrução Normativa I-332.0020

Nº do TD

Nº da SD / Data

Responsável pela Desenergização: _____

Responsável pelos Serviços: _____

Data da elaboração do Croqui: _____

OBSERVAÇÕES:

PADRONIZAÇÃO

APROVAÇÃO

ELABORAÇÃO

VISTO

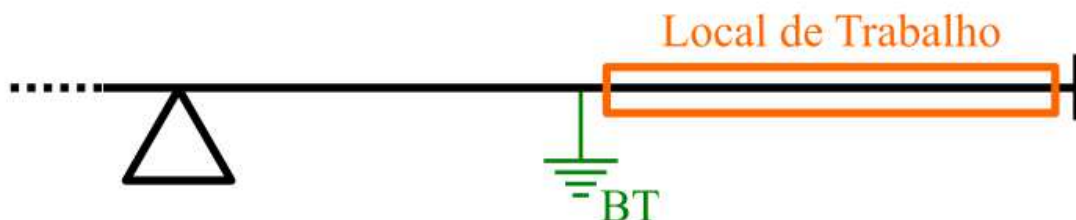
DVGD

RES. DDI Nº 101/2024 - 28/06/2024

DVPR

DPOP

BT com local de trabalho no final do ramal (último vão)



- * Se houver gerador cadastrado no local de trabalho, deve haver um aterramento próximo ao ponto de conexão.
- * A existência do Croqui de Aterramento não exclui a obrigatoriedade da execução da APR!
Croqui elaborado segundo procedimentos descritos na Instrução Normativa I-332.0020

Nº do TD

Nº da SD / Data

Responsável pela Desenergização: _____

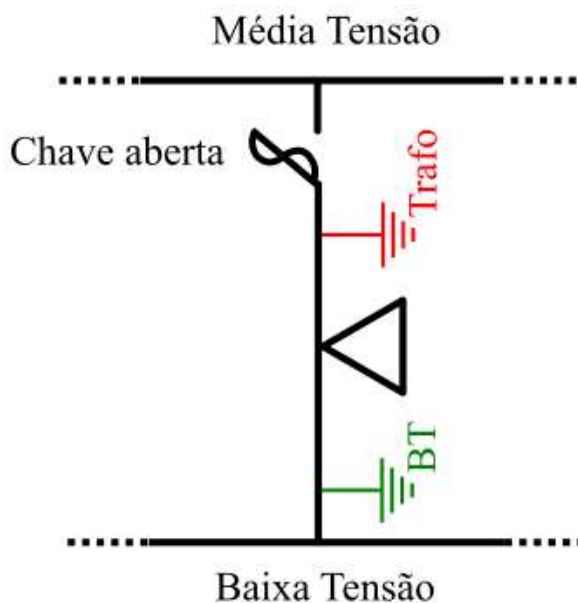
Responsável pelos Serviços: _____

Data da elaboração do Croqui: _____

OBSERVAÇÕES:

7.6.2. Desligamentos Programados em Transformadores

Transformador com descida NUA ou
descida PROTEGIDA com ponto desencapado



* Todas as chaves operadas deverão ter sinalização de **NÃO OPERAR**
* A existência do Croqui de Aterramento não exclui a obrigatoriedade da execução da APR!
Croqui elaborado segundo procedimentos descritos na Instrução Normativa I-332.0020

Nº do TD_____
Nº da SD / Data

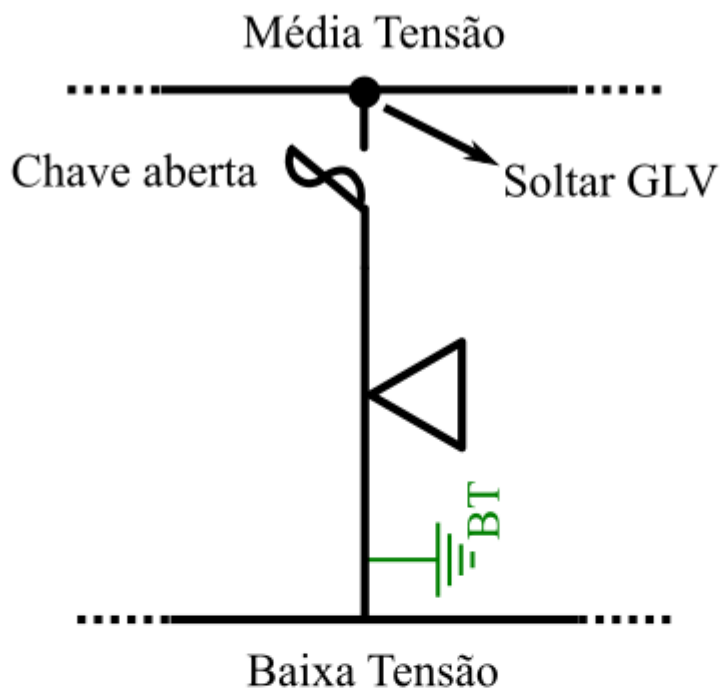
Responsável pela Desenergização: _____

Responsável pelos Serviços: _____

Data da elaboração do Croqui: _____

OBSERVAÇÕES:

Transformador com descida PROTEGIDA com Grampo de Linha Viva (GLV)



* Todas as chaves operadas deverão ter sinalização de **NÃO OPERAR**
* A existência do Croqui de Aterramento não exclui a obrigatoriedade da execução da APR!
Croqui elaborado segundo procedimentos descritos na Instrução Normativa I-332.0020

Nº do TD

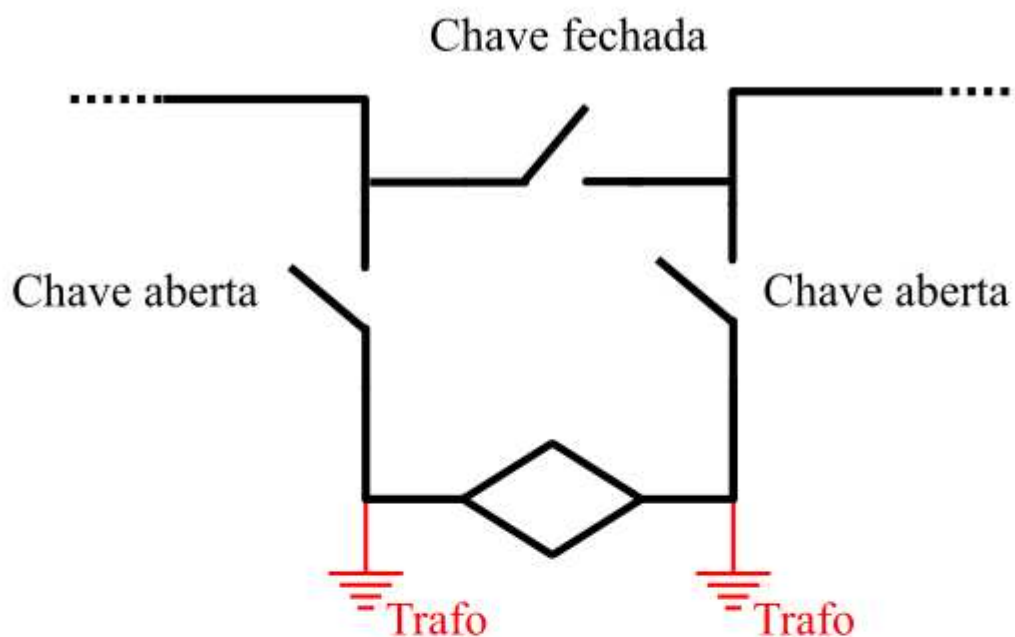
Nº da SD / Data

Responsável pela Desenergização: _____

Responsável pelos Serviços: _____

Data da elaboração do Croqui: _____

OBSERVAÇÕES:

7.6.3. Desligamentos Programados em Equipamentos Especiais**Religador Trifásico**

* Todas as chaves operadas deverão ter sinalização de **NÃO OPERAR**
* A existência do Croqui de Aterramento não exclui a obrigatoriedade da execução da APR!
Croqui elaborado segundo procedimentos descritos na Instrução Normativa I-332.0020

Nº do Religador_____
Nº da SD / Data

Responsável pela Desenergização: _____

Responsável pelos Serviços: _____

Data da elaboração do Croqui: _____

OBSERVAÇÕES:

PADRONIZAÇÃO

APROVAÇÃO

ELABORAÇÃO

VISTO

DVGD

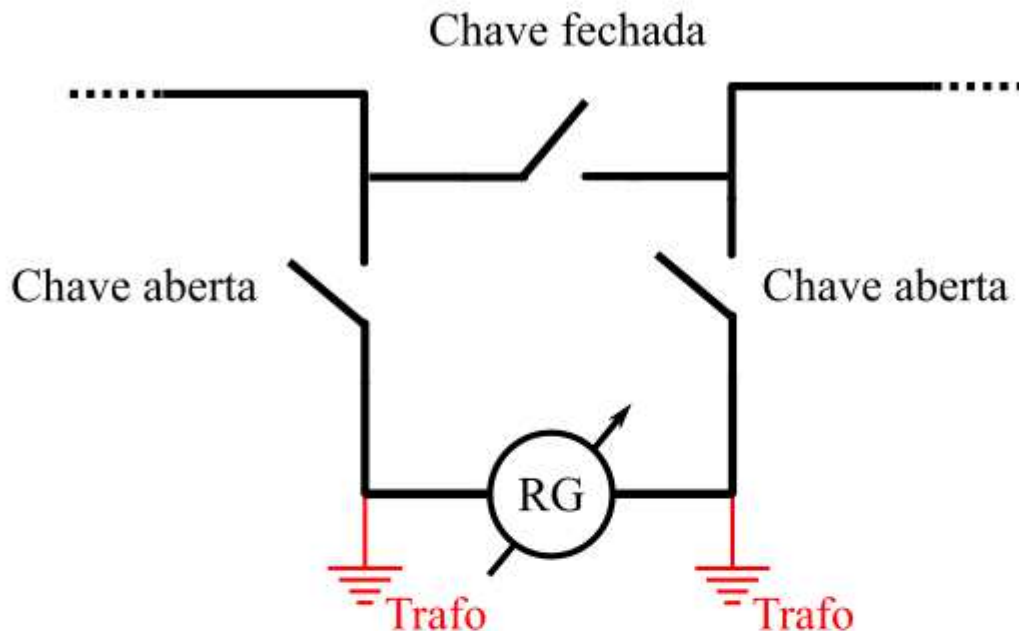
RES. DDI Nº 101/2024 - 28/06/2024

DVPR

DPOP

Regulador de Tensão

Esquema para 1 célula do banco



* Todas as chaves operadas deverão ter sinalização de **NÃO OPERAR**

* A existência do Croqui de Aterramento não exclui a obrigatoriedade da execução da APR!
Croqui elaborado segundo procedimentos descritos na Instrução Normativa I-332.0020

Nº do Regulador

Nº da SD / Data

Responsável pela Desenergização: _____

Responsável pelos Serviços: _____

Data da elaboração do Croqui: _____

OBSERVAÇÕES:

PADRONIZAÇÃO

APROVAÇÃO

ELABORAÇÃO

VISTO

DVGD

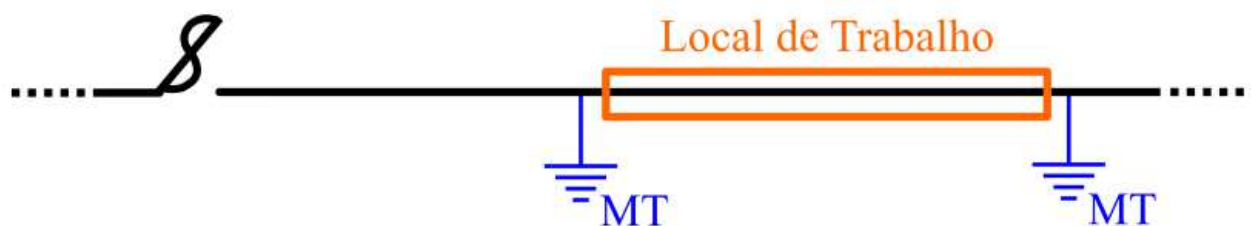
RES. DDI Nº 101/2024 - 28/06/2024

DVPR

DPOP

7.6.4. Desligamentos Programados em Média Tensão (MT) com 1 Fonte

MT com local de trabalho afastado do ponto de abertura



Nº da Chave

Nº da SD / Data

- * Todo circuito de BT dentro do local de trabalho deve ser desenergizado;
- * Se houver gerador cadastrado no local de trabalho, deve haver um aterramento próximo ao ponto de conexão;
- * A DTD só deve ser entregue após a finalização da instalação dos aterramentos do local de trabalho;
- * Todas as chaves operadas deverão ter sinalização de **NÃO OPERAR**
- * A existência do Croqui de Aterramento não exclui a obrigatoriedade da execução da APR!
Croqui elaborado segundo procedimentos descritos na Instrução Normativa I-332.0020

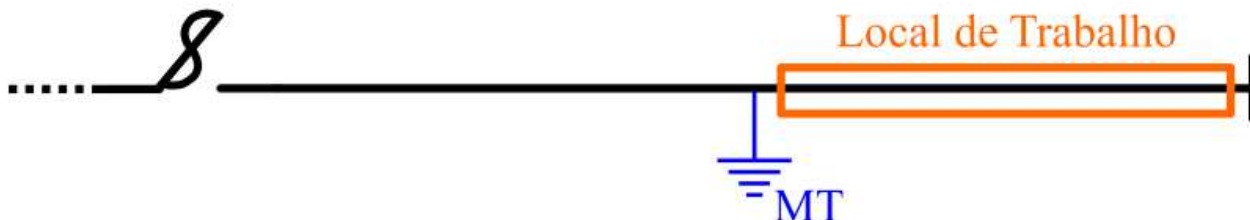
Responsável pela Desenergização: _____

Responsável pelos Serviços: _____

Data da elaboração do Croqui: _____

OBSERVAÇÕES:

MT com local de trabalho no final do ramal (último vão)



- * Todo circuito de BT dentro do local de trabalho deve ser desenergizado;
- * Se houver gerador cadastrado no local de trabalho, deve haver um aterramento próximo ao ponto de conexão;
- * A DTD só deve ser entregue após a finalização da instalação dos aterramentos do local de trabalho;
- * Todas as chaves operadas deverão ter sinalização de **NÃO OPERAR**
- * A existência do Croqui de Aterramento não exclui a obrigatoriedade da execução da APR!
Croqui elaborado segundo procedimentos descritos na Instrução Normativa I-332.0020

Responsável pela Desenergização: _____

Responsável pelos Serviços: _____

Data da elaboração do Croqui: _____

OBSERVAÇÕES:

7.6.5. Desligamentos Programados em Média Tensão (MT) com 2 Fontes

MT com local de trabalho entre dois pontos de abertura



- * Todo circuito de BT dentro do local de trabalho deve ser desenergizado;
- * Se houver gerador cadastrado no local de trabalho, deve haver um aterramento próximo ao ponto de conexão;
- * A DTD só deve ser entregue após a finalização da instalação dos aterramentos do local de trabalho;
- * Todas as chaves operadas deverão ter sinalização de **NÃO OPERAR**
- * A existência do Croqui de Aterramento não exclui a obrigatoriedade da execução da APR!
Croqui elaborado segundo procedimentos descritos na Instrução Normativa I-332.0020

Nº da Chave

Nº da Chave

Nº da SD / Data

Responsável pela Desenergização: _____

Responsável pelos Serviços: _____

Data da elaboração do Croqui: _____

OBSERVAÇÕES:

7.7. Declaração de Trecho Desenergizado – DTD**Florianópolis****DECLARAÇÃO DE TRECHO DESENERGIZADO - D T I**

N. SD OIS.
/

INICIAL TRECHO FINAL

Responsáveis pelos Serviços

Nome : _____ Nome : _____

ENTREGA DE TRECHO DESENERGIZADO

Eu, Responsável pela Desenergização, abaixo assinado, declaro, ao responsável pelos serviços, que o trecho de rede, identificado acima, está desenergizado.

Data Horário Assinatura : _____ Matricula : _____

DEVOLUÇÃO DE TRECHO DESENERGIZADO

Eu, responsável pelos serviços, abaixo assinado, declaro, ao Responsável pela Desenergização, que o trecho de rede, identificado acima, está liberado para energização.

Data Horário Assinatura : _____ Matricula : _____

LOCAL PARA ENTREGA E RECEBIMENTO DO TRECHO DE REDE DESENERGIZADO

Área Solicitante

Obs.:

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 101/2024 - 28/06/2024

ELABORAÇÃO

DVPR

VISTO

DPOP

7.8. Histórico de Revisões

REVISÃO	DATA	HISTÓRICO DAS ALTERAÇÕES	RESPONSÁVEL
8ª	Agosto de 2022	Revisão Geral da Normativa; Título de <u>Aterramento Temporário</u> , para <u>ATERRAMENTO TEMPORÁRIO PARA REDES DE BAIXA E MÉDIA TENSÃO</u> .	DDI/DPOP/DVPR
9ª	Janeiro de 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Mudança das diretrizes para aterramento de múltiplos alimentadores; - Mudança do termo “interdição” para “desenergização”; - Conceituação do Projeto de Desenergização; - Recomendação sobre elaboração do Projeto de Desenergização; - Inclusão do processo de desenergização para reguladores de tensão e religadores; - Inclusão do modelo da DTD; 	DDI/DPOP/DVPR
10ª	Setembro de 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Inclusão do conceito de fonte de tensão; - Inclusão de orientações sobre teste de ausência de tensão; - Inclusão de perímetro ao redor do trado de aterramento de MT; - O projeto de desenergização passa a ser obrigatório para todos os desligamentos programados em redes de MT e BT; - Demais modificações menores sem elevado impacto nesta Instrução Normativa. 	DDI/DPOP/DVPR
11ª	Junho de 2024	<ul style="list-style-type: none"> - Mudança de nome “Projeto de Desenergização” para “Croqui de Aterramento”; - Atribuição de responsabilidade do elaborador do Croqui de Aterramento; - Autonomia do elaborador do Croqui de Aterramento; - Mudanças no texto em diversos trechos; - Responsabilidade de aterramento passa para o responsável pelos serviços; - Mudança na ordem de abertura das chaves dos Reguladores de Tensão; - Inclusão dos Croquis de Aterramento Padrão; - Inclusão das Empresas Homologadas no processo de desenergização. 	DDI/DPOP/DVPR