



Norma de Distribuição CERNHE

NTD - 002

Revisão 00 Agosto de 2020

**COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA
REGIÃO DE NOVO HORIZONTE**

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto

PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401

NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400

e-mail: cernhe@cernhe.com.br



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

Apresentação

Esta Norma Técnica apresenta os requisitos mínimos e as diretrizes necessárias para projetos e execução das instalações de entrada de serviço das unidades consumidoras em média tensão, na PERMISSIONÁRIA da CERNHE, quando a carga instalada na unidade consumidora for superior a 75 kW e a demanda até 2500 kW, nas tensões nominais padronizadas nas empresas do e conforme legislação em vigor. Estabelecendo padrões e procedimentos, critérios técnicos e operacionais, a partir das redes de distribuição, observando as exigências técnicas e de segurança recomendadas pela ABNT, e em conformidade com as Resoluções Normativas da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.

As cópias e/ou impressões parciais ou em sua íntegra deste documento não são controladas.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

Sumário

1. INTRODUÇÃO	7
2. DEFINIÇÕES	8
3. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES.....	12
3.1. Normas técnicas brasileiras.....	12
3.2. Normas Técnicas e Procedimentos da CERNHE	13
4. PONTO DE ENTREGA.....	14
5. DIMENSIONAMENTO DAS UNIDADES CONSUMIDORAS.....	14
6. PEDIDO DE LIGAÇÃO	14
7. RAMAL DE LIGAÇÃO.....	17
8. RAMAL DE ENTRADA.....	19
9. CABOS SUBTERRÂNEOS E MUFLAS TERMINAIS	22
10. DIMENSIONAMENTO DAS SUBESTAÇÕES	23
11. SISTEMAS DE PROTEÇÃO	25
12. MEDIÇÃO DE ENERGIA	34
13. CAIXAS PARA MEDIÇÃO.....	39
14. TRANSFORMADOR.....	39
15. SUBESTAÇÕES	41
16. APRESENTAÇÃO DE PROJETO	52
17. REQUISITOS GERAIS.....	56
18. REQUISITOS MÍNIMOS NECESSÁRIOS PARA OPERAÇÃO DE GERAÇÃO PARTICULAR DE FORMA ISOLADA	60
19. NOTAS COMPLEMENTARES	61
20. HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO	63
21. APÊNDICES	64
22. ANEXO I - TABELAS	80
23. ANEXO II - CRITÉRIOS MÍNIMOS PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE PROTEÇÃO DE SOBRECORRENTES PARA ENTRADAS DE SERVIÇO COM UTILIZAÇÃO DE DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO OU RELIGADOR AUTOMÁTICO	104



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

1. INTRODUÇÃO

A presente norma tem por objetivo estabelecer as condições gerais e diretrizes técnicas que devem ser observadas para o fornecimento de energia elétrica a edificações individuais, com carga instalada superior a 75 kW e demanda até 2.500 kW, atendidas pela permissionária do CERNHE, a partir de redes de distribuição aéreas, com as seguintes tensões nominais primárias:

Tensão Primária

TENSÃO NOMINAL (KV) 13,8 / 7,96

Para clientes com carga instalada igual ou inferior a 75 kW deverão consultar a norma CERNHE no site <http://www.cernhe.com.br/padrao-de-entrada> - (Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária).

Esta norma aplica-se às instalações novas, reformas ou ampliações de instalações existentes, permanentes ou provisórias, públicas ou particulares e está em consonância com as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e com as Resoluções da ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica, aplicáveis ao seu escopo.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

**Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br**

As recomendações contidas nesta norma não implicam em qualquer responsabilidade da Permissionária CERNHE com relação à qualidade de materiais, à proteção contra riscos e danos à propriedade ou à segurança de terceiros.

2. DEFINIÇÕES

2.1. Aterramento

Ligação elétrica intencional de baixa impedância com a terra.

2.2. Caixa de Passagem

Caixa destinada a facilitar a passagem dos condutores do ramal subterrâneo.

2.3. Cabine Primária

Subestação compreendendo instalações elétricas e civis, destinada a alojar a proteção e, facultativamente a transformação, estando os equipamentos em local abrigado.

2.4. Carga Instalada

É a soma das potências nominais, dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora, em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW).

2.5. Chave de Aferição

Dispositivo que possibilita a retirada do medidor do circuito, abrindo o seu circuito de potencial, sem interromper o fornecimento, ao mesmo tempo em que coloca em curto o secundário dos transformadores de corrente.

2.6. Permissionária

Agente titular de permissão federal para prestar o serviço público de energia elétrica, referenciado, doravante, apenas pelo termo: Permissionária



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

**Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br**

2.7. Consumidor

Pessoa física ou jurídica ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que solicitar a Permissionária o fornecimento de energia elétrica e assumir a responsabilidade pelo pagamento das faturas e pelas demais obrigações fixadas em normas e regulamentos da ANEEL, assim vinculando-se aos contratos de fornecimento.

2.8. Demanda

É a média das potências elétricas, ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico, pela parcela de carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado.

2.9. Demanda Contratada

É a demanda de potência ativa a ser obrigatória e continuamente disponibilizada pela Permissionária, no ponto de entrega, conforme valor e período de vigência fixados no contrato de fornecimento e que deverá ser integralmente paga, seja ou não utilizada durante o período de faturamento, expressa em quilowatts (KW).

2.10. Edificação

É toda e qualquer construção, reconhecida pelos poderes públicos, utilizada por um ou mais consumidores.

2.11. Edificação Agrupada ou Agrupamento

Conjunto de edificações reconhecidas pelos poderes públicos, constituído por duas ou mais unidades consumidoras, construídas no mesmo terreno ou em terrenos distintos sem separação física entre eles e juridicamente demarcada pela prefeitura e com área de circulação comum às unidades, sem caracterizar condomínio.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

**Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br**

2.12. Edificação Individual

É toda e qualquer construção, reconhecida pelos poderes públicos, contendo uma única unidade consumidora.

2.13. Edificação de Uso Coletivo

É toda edificação que possua mais de uma unidade consumidora e área de circulação em condomínio com ou sem medição exclusiva.

2.14. Entrada de Serviço da Unidade Consumidora

É o conjunto de condutores, equipamentos e acessórios, compreendidos entre o ponto de derivação da rede primária e a medição e proteção, inclusive (ramal de ligação + ramal de entrada da unidade consumidora).

2.15. Fator de Potência

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

2.16. Fator de Demanda

Razão entre a demanda máxima num intervalo de tempo especificado e a carga instalada.

2.17. Limite de Propriedade

São as demarcações que separam a propriedade do consumidor da via e dos terrenos adjacentes de propriedade de terceiros, no alinhamento designado pelos poderes públicos.

2.18. Malha de aterramento

Eletrodo de aterramento constituído por um conjunto de condutores nus interligados e enterrados no solo

2.19. Medição Indireta



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

É a medição de energia efetuada com transformadores para instrumentos - TC (Transformador de Corrente) e/ou TP (Transformador de Potencial).

2.20. Medidor

É o aparelho instalado pela Permissionária, que tem por objetivo medir e registrar o consumo de energia elétrica ativa e/ou reativa.

2.21. Padrão de Entrada

É a instalação compreendendo o ramal de entrada, poste ou pontalete particular, caixas, dispositivos de proteção, aterramento e ferragens, de responsabilidade dos consumidores, preparada de forma a permitir a ligação das unidades consumidoras à rede da Permissionária.

2.22. Potência Ativa

Quantidade de energia elétrica solicitada na unidade de tempo, expressa em quilowatts (kW).

2.23. Ponto de Entrega de Energia

É o ponto de conexão do sistema elétrico da Permissionária com as instalações elétricas da unidade consumidora e situa-se no limite da via pública com a propriedade onde esteja localizada a unidade consumidora, caracterizando-se como o limite de responsabilidade do fornecimento.

2.24. Posto de transformação

Subestação cujos equipamentos estão montados em poste.

2.25. Ramal de Entrada

É o conjunto de condutores e acessórios, inclusive conectores, instalados pelo consumidor a partir do ponto de entrega de energia, até a caixa para medição ou proteção.

2.26. Ramal Interno ou de Saída



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

É o conjunto de condutores e acessórios instalados internamente nas unidades consumidoras, a partir da medição.

2.27. Ramal de Ligação

Conjunto de condutores e acessórios instalados pela distribuidora entre o ponto de derivação de sua rede e o ponto de entrega.

2.28. Sistema de Aterramento

Conjunto de todos condutores e peças condutoras, com os quais se executa o aterramento de uma instalação, a fim de reduzir o valor da resistência de aterramento a níveis recomendáveis.

2.29. Subestação

Parte das instalações elétricas da unidade consumidora atendida em tensão primária de distribuição que agrupa os equipamentos, condutores e acessórios destinados à proteção, medição, manobra e transformação de grandezas elétricas.

2.30. Tensão nominal

É o valor eficaz da tensão pelo qual o sistema é designado.

2.31. Tensão de fornecimento

É o valor constante do contrato de fornecimento firmado entre a PERMISSIONARIA e o consumidor.

2.32. Unidade Consumidora

Conjunto de instalações e equipamentos elétricos, caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de entrega, com medição individualizada e correspondente a um único consumidor.

2.33. Via Pública

É toda parte da superfície destinada ao trânsito público, oficialmente reconhecido e designado por um nome ou número, conforme a legislação em vigor.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

3. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

3.1. Normas técnicas brasileiras

Os projetos para fornecimento de energia elétrica em tensão primária, no que for aplicável, devem estar em conformidade com as Normas Técnicas da ABNT, em suas últimas revisões ou que vierem a ser publicadas, relacionadas abaixo:

- 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 15749 - Medição de Resistência de Aterramento e de Potenciais na Superfície do Solo em Sistemas de Aterramento;
- NBR 15751 Sistemas de Aterramento de Subestações - Requisitos
- NBR 15992 - Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Cabos Cobertos Fixados em Espaçadores para Tensões até 36,2 kV;
- NBR 5460 - Sistemas Elétricos de Potência - Terminologia;
- NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento;
- NBR 6547 - Ferragem de Linha Aérea - Terminologia;
- NBR 7271 - Cabos de alumínio para linhas aéreas - Especificação;
- NBR 7272 - Conductor elétrico de alumínio - Ruptura e característica dimensional;
- NBR 7302 - Condutores elétricos de alumínio - Tensão - Deformação em condutores de alumínio;
- NBR 7303 - Condutores elétricos de alumínio - Fluência em condutores de alumínio;
- NBR 8451 - Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica;
- NBR 8453 - Cruzeta de concreto armado e protendido para redes de distribuição de energia elétrica;
- NBR 9050 - Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos;

Além das Normas da ABNT, deverão ser observadas as Normas da CERNHE, em suas últimas revisões ou que vierem a ser publicadas, relacionadas abaixo:



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

4. PONTO DE ENTREGA

O ponto de entrega de energia em tensão primária de distribuição deverá estar no máximo a 30 m do poste de derivação da Permissionária e o atendimento da unidade consumidora, sempre que possível, em áreas atendidas por rede de distribuição aérea, será através de ramal de ligação aéreo.

Quando o atendimento não puder ser efetuado através de ramal de ligação aéreo, por solicitação do consumidor ou por razões a ele imputáveis, o ramal subterrâneo a ser construído será de sua inteira responsabilidade. Assim, o ponto de entrega se situará na derivação da rede da Permissionária e o ramal de entrada se estenderá até este ponto. Portanto, eventuais manutenções neste ramal serão de responsabilidade total do consumidor.

5. DIMENSIONAMENTO DAS UNIDADES CONSUMIDORAS

A proteção, a seção dos condutores, barramentos e a medição devem ser dimensionados com base na demanda de projeto conforme as tabelas constantes nessa norma. Para todos os cálculos deve ser considerada como corrente nominal aquela relativa à demanda de projeto (em kW ou em kVA considerando fator de potência 0,92).

6. PEDIDO DE LIGAÇÃO

6.1 Requisitos Gerais

Os pedidos de ligação devem ser feitos através e-mail e atendimento da Permissionária.

A Permissionária somente efetuará a ligação, após a aprovação do projeto, vistoria e aprovação dos respectivos padrões de entrada que devem atender as prescrições técnicas contidas nesta norma e caso necessário a adequação da Rede de Distribuição.

As instalações elétricas internas de baixa tensão sejam especificadas, projetadas e construídas conforme as prescrições da ABNT, através da NBR-5410 e NBR-5419, e, aquelas em média tensão, conforme as prescrições da NBR-14039, quanto aos seus



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

aspectos técnicos e de segurança.

O consumidor deve, ainda, obedecer às legislações específicas aplicáveis, relativas ao tipo de atividade a que se destina a unidade consumidora.

6.2 Ligação

O atendimento às solicitações estará condicionado a análise da relação da carga instalada e ao estudo da rede para verificação de necessidade de obra.

Para as relações de cargas cujo total seja superior a 75kW, haverá a necessidade de apresentação de projeto elétrico que deverá seguir as orientações desta norma.

Ligação Definitiva

As ligações definitivas correspondem às ligações das unidades consumidoras, com medição e em caráter definitivo, conforme os padrões indicados nesta norma.

Será exigido DRT (DOCUMENTO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) do responsável pelo projeto e pela execução da obra, para atendimento à ligação definitiva.

A ligação da unidade consumidora será efetuada pela Permissionária somente após o pedido feito pelo seu proprietário e/ou seu representante legal e a realização da inspeção do padrão de entrada.

7. RAMAL DE LIGAÇÃO

7.1. Requisitos Gerais

- a) Não passar sob ou sobre terreno de terceiros.
- b) Respeitar as posturas municipais, especialmente quando atravessar vias públicas com redes aéreas.
- c) Não serão aceitos ramais subterrâneos que ultrapasse propriedades de terceiros



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

ou vias públicas, exceto calçadas.

- d) Não apresentar emendas dentro das caixas, de eletrodutos e caixas intermediárias de inspeção ou de passagem.
- e) Não é permitido que os condutores do ramal sejam enterrados diretamente no solo.
- f) A sua entrada na propriedade do consumidor deve ser, preferencialmente, pela parte frontal da edificação. Quando esta se situar em local cujo acesso poderá ser feito por mais de uma via/estrada, servidão.
- g) O comprimento máximo será de 30 metros medidos a partir da base do poste ou ponto de derivação da rede de distribuição da Permissionária até o ponto de entrega situado no limite da via com a propriedade onde esteja localizada a unidade consumidora. Neste caso o ponto de entrega se situará na Subestação (posto de transformação), na cabine/conjunto de medição ou no primeiro poste na propriedade, se existir.
- h) Toda propriedade que possua unidade consumidora, deverá ser atendida através de um único ramal de ligação e ter apenas um local para a instalação da(s) medição(ões).
- i) Observar eventuais condições específicas existentes nos casos de travessia de rodovias, ferrovias e vias públicas em geral.
- j) A derivação da rede deve ser executada através de chave fusível, sendo os elos-fusíveis dimensionados ou chave seccionadora em função dos estudos de coordenação.
- k) As cercas e telas que dividem as propriedades entre si ou com a via estrada, bem como aquelas internas, devem ser seccionadas e aterradas conforme o padrão de Construção de Redes de Distribuição da Permissionária, quando o ramal de ligação ou interno (aéreo) passar sobre as mesmas.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

7.2. Ramal de Ligação Aéreo

A instalação do ramal de ligação será realizada pela CERNHE mediante orçamento que será apresentado conforme **RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 1000/21**, até o ponto de entrega. No caso de opção de execução por terceiros, haverá necessidade de incorporação aos ativos da Distribuidora. Na instalação do ramal de ligação aéreo, além dos requisitos gerais, devem ser observadas as seguintes condições:

- a) O ramal de ligação deve fazer um ângulo entre 60^0 e 120^0 com a rede da Distribuidora.
- b) Não ser acessível de janelas, sacadas, telhados, escadas, áreas adjacentes, etc., observando as distâncias mínimas regulamentadas nos **desenhos**
- c) Não passar sobre área construída.
- d) No ponto de derivação devem ser instaladas chaves conforme letra "j" do subitem 7.1, com classe de isolamento compatível com a tensão primária nominal da rede ou linha da qual deriva.
- e) Os condutores deverão ser unipolares de alumínio, obedecendo às distâncias mínimas estabelecidas na(s) norma(s) de Construção de Redes de Distribuição da Permissionária.
- f) Altura mínima, medida entre o ponto de maior flecha dos condutores fase do ramal e o solo, deve obedecer às distâncias mínimas estabelecidas padrão norma vigente da ABNT NBR 15688 para Construção de Redes de Distribuição da Permissionária.
- g) Para instalação do ramal em rede de distribuição do tipo compacta protegida, o ramal de ligação deverá ser do mesmo tipo, se a rede for do tipo convencional, o ramal de ligação poderá ser do tipo convencional ou compacto protegido. Os cabos a serem utilizados para cada tipo de ramal constam na tabela 01.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

- h) No poste de derivação não poderá existir equipamentos do tipo: transformador, banco de capacitor, religador, seccionizador, regulador e etc.

NOTAS:

1. Na execução dos serviços por terceiros, os materiais e equipamentos utilizados na execução direta da obra pelo interessado devem ser novos e de fornecedores homologados pela CERNHE, acompanhados das respectivas notas fiscais e termos de garantia dos fabricantes, sendo vedada a utilização de materiais ou equipamentos reformados ou reaproveitados.
2. NA CERNHE, em CONDOMÍNIOS, o ramal de ligação será do tipo compacta (cabos protegidos) independentemente do tipo de rede existente.

8. RAMAL DE ENTRADA

8.1. Requisitos Gerais

A instalação do ramal de entrada é feita exclusivamente pelo consumidor, porém a ligação será feita pela Permissionária e deve atender as seguintes prescrições:

- a) Os condutores devem ser contínuos e isentos de emendas. No condutor neutro é vetado o uso de qualquer dispositivo de interrupção, esses condutores devem apresentar as mesmas características elétricas dos condutores do ramal de ligação.
- b) Havendo neutro contínuo na rede primária de distribuição, o mesmo deve ser interligado com a malha de aterramento da subestação do consumidor.
- c) A entrada na propriedade do consumidor deve ser preferencialmente, pela parte frontal da edificação, a entrada pode ser por quaisquer dos lados desde que seja possível a instalação do ramal. Devem ser observadas eventuais condições específicas nos casos de travessia de rodovias, ferrovias e vias públicas em geral. Devem ser observadas, ainda as distâncias máximas do ponto de derivação (na rede) até o ponto de entrega, conforme **desenhos**.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

- d) Toda edificação ou propriedade com unidade consumidora deverá ser atendida através de um único ramal de entrada e ter apenas um local para instalação da da(s) medição(ões).
- e) Para medição indireta, os cabos do ramal de entrada deverão entrar na caixa de medição, passando pelos TCs de medição com tamanho (folga) suficiente para a instalação dos mesmos, e devem ser conectados na parte superior do disjuntor (posição que fica a alavanca no modo ligar - ON). A parte inferior do disjuntor deverá ser destinada a saída dos cabos para o cliente.
- f) Os eletrodutos devem ser expostos e não embutidos, até a conexão com a caixa de medição nas subestações aéreas.

8.2. Ramal de Entrada Aéreo

Na instalação do ramal de entrada aéreo devem ser observadas as seguintes condições:

- a) Altura mínima, medida entre o ponto de maior flecha dos condutores fase do ramal e o solo, deve obedecer às distâncias mínimas estabelecidas na norma ABNT vigente 15688.
- b) Para a instalação do ramal deverão ser utilizados cabos com as mesmas características do ramal de ligação. Os cabos a serem utilizados para cada tipo de ramal constam na tabela 1.
- c) Nas extremidades dos condutores devem ser utilizados terminações e acessórios adequados para conexão ao ramal de ligação e à estrutura de ancoragem da subestação(posto de transformação) /cabine.

8.3. Ramal de Entrada Subterrâneo

Na instalação do ramal de entrada subterrâneo devem ser observadas as seguintes condições:

- a) Ser de cabo unipolar rígido, de cobre, próprio para instalação subterrânea, com



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

classe de isolamento compatível com a tensão primária nominal da rede ou linha da qual deriva.

- b) Deverá ser deixado sempre um cabo reserva. O cabo reserva deverá ser energizado, preferencialmente a partir da fonte. O terminal interno do cabo reserva deverá estar identificado com placa de advertência com os seguintes dizeres: "Perigo de Morte - Cabo energizado". No poste da Permissionária, a mufla terminal do cabo reserva deverá ser conectada a fase mais próxima.
- c) Dispor em cada curva do cabo, de uma caixa de passagem com dimensões mínimas e com tampa de aço ou concreto armado conforme **desenhos**.
- d) Não fazer curva de raio inferior a 20 vezes o diâmetro externo do cabo, salvo indicação contrária do fabricante.
- e) Deverá ser instalado em eletroduto de descida junto ao poste até a primeira caixa de passagem (tipo rígido galvanizado a fogo conforme NBR 5624) e de diâmetro nominal mínimo de 100 mm e deverá conter identificação, de forma legível e indelével da edificação a que se destina. Dentro de cada eletroduto deve passar um circuito completo.
- f) A partir da primeira caixa de passagem, deverá ser instalado eletrodutos de aço galvanizado a fogo conforme NBR 5624.
- g) Ter o invólucro metálico do cabo e as muflas terminais (se metálicas) ligadas à malha de terra.
- h) Dispor de para-raios instalados na estrutura de derivação do ramal.
- i) No ponto de derivação devem ser instaladas chaves, conforme letra "j" do subitem 7.1, com classe de isolamento compatível com a tensão primária nominal da rede ou linha da qual deriva a tabela 11.
- j) Solicitar desenhos.
- k) Devem ser instaladas as faixas de advertência



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

- l) Sendo a subestação(posto de transformação) servida por ramal aéreo, os condutores serão de alumínio e se o ramal for subterrâneo, os condutores serão de cobre, conforme tabela 01.
- m) Nas extremidades desses condutores devem ser utilizadas muflas terminais e acessórios adequados para conexão à rede e ao ramal de entrada.
- n) Não serão aceitos ramais subterrâneos que ultrapassem propriedades de terceiros ou vias públicas, exceto calçadas.

9. CABOS SUBTERRÂNEOS E MUFLAS TERMINAIS

9.1. Cabos de Média Tensão

Os cabos subterrâneos, isolados em XLPE ou EPR, para as tensões de 15 kV, , serão unipolares, próprios para instalação em locais não abrigados sujeitos a umidade. Para seu dimensionamento ver Tabela 01.

9.2. Cabos de Baixa Tensão

Os cabos devem ter isolamento mínimo para 0,6/1,0 kV, unipolares, próprios para instalação em locais não abrigados e sujeitos à umidade (referência: XLPE e EPR ou PVC conforme definidos na tabela 2). Nas extremidades dos condutores devem ser utilizadas terminações tipo a compressão e acessórios adequados para a conexão.

Para seu dimensionamento ver tabela 02.

9.3. Muflas Terminais

É obrigatório o uso de muflas terminais, tanto na estrutura de derivação de ramal, como dentro da subestação, conforme tabela 12.

10. DIMENSIONAMENTO DAS SUBESTAÇÕES(POSTO DE TRANSFORMAÇÃO)

O dimensionamento das subestações (POSTO DE TRANSFORMAÇÃO)



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

deverá atender as seguintes prescrições.

O dimensionamento da subestação(POSTO DE TRANSFORMAÇÃO) do consumidor será de inteira responsabilidade técnica do responsável técnico contratado para o projeto e execução da obra, que tenha habilitação no conselho de classe, assim como as opções de critério do projeto. A Permissionária sugere os valores de fator de demanda constantes na tabela 13, a serem considerados durante a elaboração do projeto, no intuito de contribuir para o correto dimensionamento das subestações (POSTO DE TRANSFORMAÇÃO) da sua área de PERMISSÃO.

A localização da subestação (POSTO DE TRANSFORMAÇÃO) será estabelecida de comum acordo entre a Permissionária e o consumidor, preservando sempre critérios técnicos e de segurança. A mesma deverá ser construída em local de livre e fácil acesso, em condições adequadas de iluminação, ventilação e segurança.

- a) Anexar junto ao projeto termo de responsabilidade referente à manutenção da subestação, conforme modelo do Apêndice G;
- b) As unidades consumidoras para compartilhamento deverão ter carga e demanda suficiente para que possa ser contratada uma demanda mínima de 30 kW com faturamento pelo Grupo A;
- c) As unidades consumidoras devem estar localizadas em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, sendo vetada a utilização de via pública e de passagem aérea ou subterrânea em propriedade de terceiros que não estejam envolvidos no compartilhamento;
- d) Não será permitida adesão de outras unidades consumidoras no sistema de compartilhamento, além das inicialmente pactuadas, salvo mediante acordo entre os participantes e a CERNHE;
- e) O sistema de medição aplicado a subestação compartilhada deve garantir sincronismos entre os medidores;
- f) Os custos envolvendo implementação do sistema de medição da subestação



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

compartilhada são de total responsabilidade das partes interessadas;

- g) O compartilhamento não se aplica as unidades consumidoras prestadoras do serviço de transporte público por meio de tração elétrica, desde que tenham sido cumpridas todas as exigências legais, inclusive a obtenção de licença, autorização ou aprovação das entidades competentes;

As subestações (POSTO DE TRANSFORMAÇÃO) com capacidade instalada entre 75 kVA e 300 kVA (B.T. 220/127 V ou 380/220 V).

As subestações CABINES DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO com capacidade instalada superior a 300 kVA (B.T. 220/127 V ou 380/220 V) serão abrigadas conforme **desenhos**.

Os detalhes construtivos de fachada e aterramento deverão ser conforme **desenho**.

O dimensionamento do tirante de latão para a bucha de passagem deverá ser conforme tabela 5.

11. SISTEMAS DE PROTEÇÃO

11.1. Proteção em Média Tensão

11.1.1. Informações da Permissionária ao consumidor

Após a solicitação formal à CERNHE, o consumidor deverá receber no prazo de 30 (TRINTA) dias, as seguintes informações:

- a) Fornecimento de dados de CC's trifásico e monofásico, impedância Z1 (sequência positiva) e Z0 (sequência zero) em ohms;
- b) As características e ajustes da proteção de retaguarda do alimentador que suprirá o consumidor.

O projetista deverá consultar a Permissionária local para maiores informações sobre como realizar esta solicitação.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

11.1.2. Proteção de Sobrecorrente

11.1.2.1. Fornecimento até 300 kVA

- a) A proteção na média tensão contra sobrecorrente será feita pela instalação de chaves fusíveis com capacidade mínima de interrupção de corrente de 10 kA, dotada de dispositivo de abertura sob carga, colocadas na chave de derivação do ramal.
- b) Os elementos fusíveis, para estas chaves, serão escolhidos conforme tabela 3.
- c) As chaves fusíveis devem ser instaladas em locais de fácil acesso, possibilitando boa visibilidade, manobra e manutenção, de tal maneira que, quando abertas, as partes móveis não estejam com tensão.
- d) A proteção no lado da baixa tensão será feita por disjuntor termomagnético em caixa moldada com capacidade de interrupção simétrica mínima de 10 kA
- e) Caso o cliente opte pela instalação de disjuntor de Média Tensão, a instalação do relé de proteção secundário torna-se obrigatória.

11.1.2.2. Fornecimento Acima de 300 kVA

- a) A proteção geral em MT deve ser através de disjuntor relé secundário que possuam no mínimo as funções 50 e 51 de fase e de neutro.
 - b) Nesses casos é obrigatório o uso de equipamentos de média tensão do tipo de acionamento automático na abertura e com capacidade de interrupção simétrica mínima de 350 MVA nas tensões de 13,8 kV, com corrente nominal mínima de 350 A. O disjuntor deverá ser a vácuo, por questões de segurança.
 - c) Nos aumentos de carga, substituição de transformador e/ou de equipamento de proteção, a Permissionária deverá ser consultada para verificar a necessidade de se revisar os ajustes de proteção da instalação.
 - d) Quando houver mais de um transformador instalado após a medição, cada
-



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

transformador deverá possuir proteção primária individual. Estas proteções devem estar plotadas no coordenograma que compõe o projeto.

- e) Os eletrodutos de aço galvanizado contendo a fiação para a proteção secundária deverão ser instalados externamente nas paredes e teto da subestação, não sendo admitida instalação embutida.
- f) Serão utilizados reles digitais para a unidade de proteção do cliente, sendo utilizadas as proteções de fase e neutro temporizadas e instantâneas. A atuação da proteção do cliente deverá ser, para o máximo nível de curto no mesmo, 300 ms mais rápido que a sua proteção de retaguarda (CERNHE). Obedecendo a aprovação e análise da distribuidora com os estudos de seletividade/coordenograma.
- g) Não deverá ser utilizado relé instantâneo de subtensão, considerando ser impossível, para a Permissionária, evitar desligamentos indevidos do consumidor, podendo ser usado o relé de subtensão temporizado para garantir a proteção contra a falta de fase, dependendo das necessidades das instalações consideradas.
- h) Não é permitido religamento automático no equipamento de proteção da subestação do consumidor.
- i) Para consumidores que possuam equipamentos onde não são permitidos religamentos automáticos por parte da Permissionária, deverá ser utilizado relé de subtensão temporizado, para proteger esta carga, devidamente coordenado com os ajustes de tempo da proteção da Permissionária.
- j) O equipamento de proteção da média tensão deverá estar situado, no máximo, a 50 m do último poste da Distribuidora.
- k) Deverá ser usada chave seccionadora tripolar para cada unidade transformadora em subestações(cabines de medição) abrigadas, devendo ser instalado chave seccionadora tripolar com abertura sob carga base fusível tipo HH, podendo ser usada chave fusível em unidades instaladas ao tempo.
- l) No memorial descritivo deve também vir especificada a marca e modelo dos



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

seguintes equipamentos que serão utilizados para a proteção de sobrecorrentes do cliente:

- Disjuntor/Religador;
 - Relé de controle;
 - Transformadores de Correntes de proteção.
- m) Unidades consumidoras cuja proteção seja através de relé microprocessado devem apresentar nova memória de cálculo dos ajustes e coordenograma para todo aumento ou redução da demanda contratada.
- n) No caso de utilização de disjuntor com relés acoplados do tipo "On-board", a tampa da caixa do relé e o próprio relé deverá possuir dispositivo para lacres/selos.
- o) Do lado da entrada do disjuntor e após a medição, deverá ser instalado uma chave faca de abertura sem carga, de classe de tensão e corrente nominal adequados, para possibilitar a manutenção do disjuntor.

NOTAS:

3. Deve ser apresentado DRT (DOCUMENTO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) individual, caso o projeto de proteção e seletividade seja feito por outro profissional, que não seja o responsável pelo projeto elétrico.
4. Apresentar Memória de cálculo do ajuste das proteções (inclusive ajuste de disjuntor de baixa tensão onde aplicável) utilizadas, com catálogos anexos (ou cópia legível) contendo as características (curvas) de atuação e coordenograma de atuação da proteção com os ajustes indicados, a programação dos relés de proteção é responsabilidade exclusiva do responsável técnico pela execução do projeto, que deve estar no local quando a CERNHE for receber (fiscalizar) a subestação; caberá a CERNHE confirmar a parametrização e selar o dispositivo do relé.

11.1.2.3. Critérios para Verificação de Compatibilidade



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

A Permissionária deverá verificar a compatibilidade da proteção do consumidor com a sua proteção segundo tipo de dispositivos de proteção e critérios que serão apresentados a seguir:

11.1.2.3.1. Consumidor Protegido por Chave Fusível

A Capacidade de interrupção da chave fusível deve ser maior do que o valor eficaz da corrente máxima de curto-circuito assimétrica, calculada no ponto de sua instalação.

A corrente nominal da chave fusível, deve ser compatível com a corrente máxima de carga.

O dimensionamento do elo fusível do transformador do consumidor deve estar conforme tabela 03.

O elo fusível no último ponto de derivação da Permissionária deverá ser dimensionado para coordenar com o elo fusível do consumidor, conforme tabela 03. Caso não seja possível, pode-se usar elo da mesma capacidade, assumindo-se, portanto, a perda de seletividade.

11.1.2.3.2. Consumidor Protegido por Disjuntor ou Religador

A capacidade de interrupção do equipamento deve ser maior que a potência máxima de curto-circuito no ponto de sua instalação (mínimo 350 MVA).

A corrente nominal do disjuntor deve ser compatível com a corrente máxima da carga do consumidor.

Atender os critérios mínimos de ajuste definidos no Anexo II desta norma.

11.1.3. Sobretensão

Para proteção dos equipamentos elétricos contra sobretensão e em pontos de



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

transição de rede aérea para subterrânea ou vice versa, exige-se o uso de para-raios poliméricos.

- O condutor de ligação dos para-raios para a terra deverá ser conectado às demais ligações de aterramento e ser de cobre nu, seção mínima de 50 mm², com jumper individual para cada para-raios. Se a subestação for protegida por para-raios além daqueles instalados na rede, a conexão desses dispositivos à malha de terra da subestação deve ser idêntica a dos para-raios da rede.
- Os para-raios deverão ser poliméricos e suas especificações deverão ser conforme Padrões e Especificações de Materiais da Permissãoária.

NOTA:

5. Recomenda-se que **SOMENTE APÓS A ANÁLISE DO PROJETO** pela Permissãoária, o interessado adquira os equipamentos de proteção tratados no item 11.1.

11.2. Proteção Geral na Baixa Tensão

11.2.1. Sobrecorrente

No secundário de cada transformador deverá existir proteção geral contra curto-circuito e sobrecarga, feita através de disjuntor termomagnético, Norma NEMA ou IEC.

a) A proteção geral de sobrecorrentes em baixa tensão deverá ser localizada após a medição e deverá ser feita através de disjuntor termomagnético cuja corrente nominal deve ser dimensionada em compatibilidade com a potência de transformação.

b) O disjuntor de proteção de baixa tensão deverá permitir a sua coordenação seletiva com a proteção de sobrecorrentes geral da alta tensão. Caberá ao



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

engenheiro responsável técnico pela execução das instalações a responsabilidade por essa coordenação;

- c) O disjuntor termomagnético deve ter selo de conformidade do INMETRO.
- d) A corrente nominal desses disjuntores, utilizados em instalações com potência de transformação de até 300 kVA, conforme consta na tabela 02.
- e) Quando tratar-se de cabine/conjunto primário com medição em BT, o conjunto de medição deverá ser instalado o mais próximo possível do transformador, podendo distar deste, no máximo 10 metros e os eletrodutos todos aparentes e em aço galvanizado.
- f) Os disjuntores devem ter capacidade de interrupção compatível com os níveis de curto-circuito no ponto de instalação. A capacidade de interrupção simétrica mínima deve ser de 10 kA;
- g) A proteção das instalações internas do consumidor deve atender ao que estabelece a NBR-5410 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

11.2.2. Subtensão

A proteção contra falta de tensão e subtensão deverá ser feita no circuito secundário e, especialmente, junto dos motores elétricos ou outras cargas, não se permitindo que o disjuntor geral seja equipado com "bobina de mínima tensão".

11.3. Sistema de Aterramento

Modelo fornecido ao final da seção 17. Requisitos gerais

É de fundamental importância que todos os pontos de utilização de energia sejam providos de sistema de aterramento adequado e devidamente confiável, a fim de que o mesmo possibilite viabilizar o escoamento de eventuais sobretensões, garantindo a segurança de pessoas e bens, para tanto o sistema de aterramento deverá contemplar os seguintes requisitos:



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

- a) O aterramento para as subestações abrigadas deverá obedecer preferencialmente à disposição e aos detalhes dos *desenhos*.
- b) Todas as ligações de condutores deverão ser feitas com conectores tipo solda exotérmica ou tipo terminal cabo-barra (GTDU) cobreado ou conector cunha cabo/haste cobreado, sendo obrigatório o uso de massa calafetadora em todas as conexões do aterramento;
- c) Nas malhas de aterramento devem ser empregadas hastes de aço recobertas com cobre, com espessura mínima da camada 254 μm , diâmetro mínimo 16 mm e comprimento mínimo de 2400 mm, visando garantir a durabilidade do sistema e evitar variações sazonais da resistência em função da umidade do solo;
- d) Os condutores de aterramento devem ser contínuos, isto é, não devem ter em série nenhuma parte metálica da instalação;
- e) As hastes devem ser espaçadas de, no mínimo, o seu comprimento e interligadas por condutores de cobre contínuos, seção mínima 50 mm², enterrados a pelo menos 600 mm de profundidade;
- f) A interligação de todo o circuito de aterramento e sua ligação ao neutro deverá ser feita com cabo de cobre nu com bitola mínima 50 mm² de acordo com a ABNT NBR 15751;
- g) Os para-raios da subestação devem ser diretamente conectados à malha de terra;
- h) Para as cabines de medição e proteção abrigadas utilizar hastes de aterramento normatizadas para atingir 10 ohms no aterramento;



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

- i) Caberá a Permissionária a verificação, durante a vistoria para aceitação da subestação (cabine de medição e proteção) e/ou durante o andamento da obra, do valor da resistência de aterramento apresentada pela malha de terra que não deve ultrapassar 10 (dez) Ohms (medida em qualquer época do ano).
- j) Para casos de subestações abrigadas (cabines), cada um dos pontos de conexão entre as hastes e os condutores da malha de terra deve ser acessível à inspeção e protegido contra choques mecânicos mediante a utilização de caixa de concreto, alvenaria
- k) A tampa da referida caixa deve estar nivelada em relação ao piso acabado. Para as instalações ao tempo, incluindo as subestações de transformação em base de concreto, é exigido pelo menos uma caixa de inspeção no ponto de conexão do condutor de aterramento com a malha de terra.
- l) A bucha secundária de neutro dos transformadores, bem como o condutor neutro da rede de distribuição primária, quando disponível, deverão ser solidamente ligados na malha de aterramento da subestação ao tempo, subestação aérea, subestação abrigada (cabines) ou subestação metálica (cubículo blindado).
- m) A trajetória do condutor que une o terminal de saída do para-raios e a malha de terra deve ser a mais curta e retilínea possível, evitando-se curvas e ângulos pronunciados.
- n) A ferragem estrutural existente em qualquer dos tipos de subestação, deverá ser apropriadamente conectada à respectiva malha de aterramento.
- o) Nas ocasiões em que a subestação estiver localizada em pavimento superior, o condutor de descida deverá ser protegido mecanicamente por eletroduto de PVC rígido até uma altura de 3 m, não sendo admitido eletroduto de aço-carbono.
- p) É vedada a utilização de qualquer tipo de produto que possa comprometer o sistema, bem como provocar alterações físico-químicas em suas partes



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

integrantes, a exemplo de hastes, condutores, conexões, etc.

- q) Caso o consumidor tenha geração própria, esta deverá ter seu sistema de aterramento independente ao da rede da Permissionária.
- r) Todas as ferragens tais como, tanques dos transformadores, disjuntores e telas, deverão ser ligadas ao sistema de terra com cabo de cobre nu ou cordoalha de cobre com bitola mínima de 50 mm².
- s) O cabo de aterramento deve ser contínuo, nu e sem emendas.
- t) O neutro do sistema secundário (sistema multiterrado) é acessível e deve diretamente interligado à malha de aterramento da unidade consumidora e ao neutro do(s) transformador (es).

11.3. Projeto da Malha de Aterramento

O projeto da malha de aterramento, deverá ser encaminhado a Permissionária CERNHE para análise e aprovação, juntamente com o projeto elétrico da subestação, onde o mesmo deverá ser desenvolvido em função da corrente de curto - circuito e características do solo local, sendo constituído, no mínimo, das partes abaixo mencionadas:

- a) Apresentar memorial de cálculo, contemplando os critérios estabelecidos na ABNT NBR 15749 e ABNT NBR 15751 e demais regulamentações pertinentes, apresentando os valores de:
 - Corrente de CC (A)
 - Profundidade da malha (m)
 - Largura da malha (m)
 - Comprimento da malha (m)
 - Resistividade aparente (Ohm x m)
 - Resistividade da brita (Ohm x m)
 - Espessura da camada de brita (m)
 - Resistividade da 1ª camada (Ohm x m)



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

- Diâmetro do cabo (m)
 - Tempo de eliminação do defeito (s)
- b) Apresentar planta baixa, na escala 1:50 ou 1:100, apresentando a configuração da malha de terra com seus respectivos pontos de conexão;
- c) Apresentar Documento de Responsabilidade Técnica (DRT).

12. MEDIÇÃO DE ENERGIA

Deverá obedecer aos seguintes critérios:

- a) A energia fornecida a cada consumidor (unidade de consumo) deverá ser medida num só ponto.
- b) Os desenhos apresentados nesta norma mostram detalhes orientativos da medição. Os medidores, registradores eletrônicos, chave de aferição e transformadores para instrumentos são previstos e instalados pela Distribuidora, por ocasião da ligação do consumidor. A medição não deve ser instalada em locais sujeitos a trepidações e temperaturas elevadas (acima de 55°C).
- c) Ao consumidor cabe a construção, instalação e montagem da subestação consumidora conforme mostrado nos desenhos desta norma. Toda a parte de medição de energia deverá ser selada pela Distribuidora, devendo o consumidor manter a sua inviolabilidade.
- d) O consumidor deverá preparar nova instalação em local conveniente, quando as modificações efetuadas na construção tornarem o local da medição insatisfatório.
- e) A edificação de um único consumidor que a qualquer tempo venha a ser subdividida ou transformada em edificação de uso coletivo, deverá ter suas instalações elétricas internas adaptadas pelos interessados, visando adequar à medição e proteção de cada consumidor que resultar da subdivisão.
- f) A medição será sempre a três elementos.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

g) O compartimento destinado à instalação da medição (TC, TP, medidores, chaves de aferição), bem como aqueles que possuem cabos, equipamentos ou barramentos com energia não medida, devem possuir dispositivos para colocação de lacre/selo da Distribuidora, e são de acesso exclusivo da Permissionária sendo vetada qualquer intervenção de pessoas não credenciadas aos mesmos, assim como os lacres/selos.

h) O consumidor só poderá atuar nas alavancas de acionamento dos dispositivos de proteção e/ou manobra situada na subestação ou após a mesma.

i) Os eletrodutos de aço galvanizado contendo a fiação secundária dos TCs e TPs até a caixa de medição deverão ser de, ϕ 40mm (1 1/2”), no mínimo, e instalados externamente nas paredes da subestação ou solo através de abraçadeiras tipo d, não sendo admitida instalação embutida.

j) Nos casos em que a medição de subestações abrigadas seja feitas no secundário do transformador, os condutores deverão ser alojados em eletrodutos de aço galvanizado ou tubo flexível sealtubo instalados externamente nas paredes da subestação até a caixa de medição, não sendo admitida instalação embutida.

k) No momento da solicitação do fornecimento a Permissionária poderá informar ao interessado, por escrito, quanto à necessidade de medição externa, devendo este procurar o setor de engenharia da empresa para detalhamentos construtivos para estes casos.

12.1. Medição em Baixa Tensão

Nas subestações externas, quando a capacidade instalada for igual ou inferior a 300 kVA (independente da tensão na Baixa Tensão), nos fornecimentos trifásicos em 13,8 kV, a medição será feita em baixa tensão, sendo instalada em mureta, Deverão ser utilizadas caixas padronizadas conforme

Em caso de subestações abrigadas, a medição será com caixa de medição instalada em parede, no recinto da subestação,.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

Sendo a subestação blindada, a medição será instalada no corpo da mesma.

O dimensionamento de medidores, condutores, eletrodutos e da proteção deverá ser feito pela **tabela 2**.

No caso de consumidores com tensão nominal secundária diferente da nominal da Permissionária de no máximo 220/380 V, o consumidor deverá instalar em local visível, na caixa da medição, uma placa ou pintura indicativa da tensão utilizada.

NOTA:

6. Nos casos em que a tensão secundária for superior a 220/380 V ou ainda diferente da tensão nominal da rede, a medição deverá ser realizada em média tensão.

12.2. Medição em Média Tensão

Quando a capacidade instalada da subestação for superior a 300 kVA, a medição deverá ser feita em , 13,8 kV e a três elementos.

Em consumidores com mais de um transformador a medição será feita em média tensão.

A medição em média tensão requer os seguintes equipamentos e acessórios, que são fornecidos e instalados pela Distribuidora:

- Três transformadores de potencial de relação $11.500/\sqrt{3} - 115$ V ou $13.800/\sqrt{3} - 115$ V, $22.000/\sqrt{3} - 115$ V ou $34.500/\sqrt{3} - 115$ V, 15 kV, 24,2 kV ou 36,2 kV, para instalação interna, ligação entre fase e neutro.
- Três transformadores de corrente, para uso interno, classe de isolamento 15kV, conforme tabela 9.
- Um medidor trifásico eletrônico de energia ativa (KWH), reativa (KVARH) e demanda (KW).
- Uma chave de aferição.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

12.3. Saída de Usuário

a. O controlador de demanda e acessórios não poderão ser instalados dentro da caixa de medição. (Exceto o cabo de saída de pulso).

13. CAIXAS PARA MEDIÇÃO

As caixas para medição indireta, para as instalações dos clientes com fornecimento em tensão primária, inclusive subestação compartilhada, padronizadas pela CERNHE, com compartimentos para instalação dos equipamentos de medição,

<http://www.cernhe.com.br/padroao-de-entrada> e desenho de projeto dest
norma.

14. TRANSFORMADOR

a) O transformador deve possuir primário em “delta” e secundário em “estrela aterrada”.

b) Os transformadores deverão ser ensaiados e os laudos entregues à Distribuidora, quando do pedido de ligação, em 02 (duas) vias. Os laudos devem ser apresentados com 01 (um) ano de emissão, no máximo. Para CERNHE os transformadores a serem ensaiados na Permissionária deverão vir acompanhados da respectiva nota fiscal.

c) Os laudos de que trata o item acima devem seguir as prescrições abaixo relacionadas:

- Os ensaios a ser apresentados a Permissionária serão fornecidos pelos laboratórios (certificados pelo INMETRO) onde os ensaios foram realizados; caberá ao inspetor credenciado, concluir pela aprovação ou reprovação, assinar e por carimbo que o identifique, bem como a empresa a que pertence.
- As escolas de engenharia elétrica reconhecidas por Decreto Federal, bem como os laboratórios oficiais ou reconhecidos pelo governo, poderão realizar os ensaios, fornecer os laudos e assiná-los.
- Os fabricantes cadastrados como fornecedores da Distribuidora, poderão realizar os ensaios, fornecer os laudos e assiná-los, desde que o transformador em questão não seja reformado e possua garantia de 12 meses.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto

PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401

NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400

e-mail: cernhe@cernhe.com.br

• Todos os laudos deverão ser conclusivos, ou seja, deverão afirmar de forma clara, se o transformador atende ou não os ensaios/norma ABNT a seguir relacionados e deverão conter no mínimo as seguintes informações:

- ✓ Valores de perdas em vazio e corrente de excitação.
- ✓ Valores de perdas em carga e tensão de curto-circuito a 75°C.
- ✓ Tensão suportável nominal à frequência industrial.
- ✓ Rigidez dielétrica do líquido isolante (valor mínimo de 35kV/2,54mm)
- ✓ Dados de placa: nome do fabricante, número de série, potência nominal, tensão nominal primária e secundária e data de fabricação.
- Os transformadores de refrigeração a ar ou transformador a seco que apresentarem no ensaio de perdas valores superiores a 2,5 % deverão ter a medição em média tensão.
- Normas aplicáveis: ETU - 109.
- ✓ Transformadores de potência até 300 kVA - NBR 5440.
- ✓ Transformadores de potência superior a 300 kVA - NBR 5356 e NBR 9369.
- Os laudos terão prazo de validade de 12 meses.

d) O dimensionamento do(s) transformador (es) deverá ser tal que a demanda máxima da instalação consumidora não seja superior à potência nominal de transformação instalada.

e) Os transformadores a óleo só poderão ser instalados no pavimento térreo ou subsolo das edificações.

Quando a subestação de transformação fizer parte integrante da edificação residencial e/ou comercial, somente é permitido o emprego de transformadores a seco, mesmo que haja parede de alvenaria e portas corta-fogo.

Quando a subestação de transformação fizer parte integrante da edificação industrial, somente é permitido o emprego de transformadores a seco.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

No caso de instalação de transformadores em ambientes perigosos, o equipamento deve obedecer às normas específicas da ABNT.

NOTAS:

7. Quando forem utilizados disjuntores com líquidos isolantes não inflamáveis, estes devem ter um volume de líquido por polo inferior a 1L (litro).
 8. Considera-se como parte integrante o recinto não isolado ou desprovido de paredes de alvenaria e portas corta-fogo.
- f) Caso seja necessário utilizar ventilação forçada para a subestação (cabines de medição) (em locais com atmosfera poluída ou caso não seja viável a ventilação através de janelas - mínimo de 1 m² para cada 300 kVA de potência instalada - ou por qualquer outro motivo), recomenda-se uma vazão mínima de 2500 m³/h para cada 500 kVA de potência instalada.

15.1. Subestação (cabine de medição e proteção) Abrigada

Quando a subestação for abrigada, deverá respeitar as seguintes condições:

- a) Sendo a entrada de energia feita com cabo subterrâneo e havendo saída em média tensão, esta deverá ser também com cabo subterrâneo, caso a mesma tenha o pé direito inferior a 5,50 m.
- b) As paredes, o teto e o piso deverão ser construídos em alvenaria, e o revestimento, quando houver, de materiais não sujeitos a combustão.
- c) O pé direito mínimo das subestações deve ser de 5,50 m, se a entrada for aérea, ou 3,0 m, se subterrânea.
- d) As coberturas deverão ser construídas com o desnível indicados nos padrões e orientadas de modo a não permitir o escoamento de água de chuva sobre os condutores de média tensão.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

- e) Deverá haver impermeabilidade total contra a infiltração d'água.
- f) O teto deverá ser de laje de concreto armado e as paredes, externas e internas de alvenaria, terão espessura mínima de 0,15 m.
- g) As portas deverão ser metálicas, abrir para fora, ser de uma dimensão tal que permita a passagem folgada do maior equipamento da subestação, sendo que a largura da porta no mínimo 1 m maior que este maior equipamento (mínimo de 1,20 m x 2,10 m) e ter afixada placa com a indicação "PERIGO DE MORTE - ALTA TENSÃO"
- h) Os corredores para acesso e manobra de equipamentos deverão ter espaço livre de, no mínimo, 1,20 m de largura, não podendo existir degraus ou rampas.
- i) Os compartimentos da subestação deverão observar as dimensões mínimas
- j) Todos os cubículos deverão ser isolados com tela de arame galvanizado 12 ou 14 BWG, com malha de, no máximo, 10 mm.
- k) A grade do cubículo de medição deverá ter fechamento até o teto e ser equipada com dispositivo para selagem.
- l) A subestação (cabine de medição) deverá possuir sistema de iluminação artificial (com luminária hermética), alimentado em corrente contínua ou alternada.
- m) Os cubículos de medição e de transformação deverão ser dotados de duas janelas de ventilação, providas de telas metálicas e venezianas, sendo disposta uma a 0,30 m do piso de maior cota e a outra a 0,15 m do teto (no máximo). As dimensões das janelas deverão atender às especificações contidas no **desenho**. No caso de não ser possível a ventilação natural, a subestação deverá ser equipada com sistema de ventilação forçada de forma a garantir adequada refrigeração dos equipamentos.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

- n) Os condutores aéreos, nos casos de ancoragem em cabines, deverão ter um afastamento mínimo de 500 mm entre fases e de 300 mm entre fase e terra.
- o) Em cada módulo de transformação da cabine e sob o disjuntor de média tensão deverá existir sistema de captação de óleo, construído com piso liso, com desnível mínimo de 3% em direção ao furo de captação, quando tratar-se de transformador e/ou disjuntor com isolamento a óleo. Através de um tubo de ferro fundido de diâmetro 100 mm, o sistema deverá ser interligado ao tanque de captação com capacidade mínima igual ao volume de óleo do transformador; Quando houver mais de um transformador, poderá ser construído um único tanque de captação com capacidade equivalente ao volume de óleo total dos transformadores;
- p) Os transformadores de medição deverão ser instalados em suporte conforme *desenhos*.
- q) A subestação deverá ser equipada com extintor para combate a incêndio do tipo Classe - C e atender as demais exigências de segurança estabelecida na norma NR-23 da consolidação das leis do trabalho.
- r) Pintar com fundo amarelo e letras/números pretos, em local visível ou em placa acrílica fixada na grade, à potência em kVA do transformador, fabricante, número de série, impedância e data de fabricação.
- s) O piso da cabine primária deverá apresentar uma declividade mínima em direção a um ralo de diâmetro mínimo 100mm. Este deverá ter uma tubulação com declividade de 2%, em direção ao reservatório de contenção para recolhimento de qualquer líquido e/ ou vazamento de óleo.
- t) O sistema de drenagem deverá ser executado por meio de calhas de concreto impermeabilizadas e/ ou duto de ferro fundido.
- u) O reservatório de contenção deverá ser construído com material que garanta a não contaminação do meio ambiente pelos líquidos provenientes dos equipamentos existentes na cabine primária.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

- v) O dimensionamento do reservatório deverá seguir a NBR 5356.
- w) O depósito com tanque de contenção comum para vários transformadores deverá ter capacidade para armazenar um possível vazamento do maior transformador.
- x) Quando for construída uma cabine primária externa com transformador a óleo posicionado junto ao solo, deverá ser previsto um meio adequado para drenar e/ou conter o óleo proveniente de um eventual vazamento.
- y) Quando for utilizado transformador a seco, fica dispensada a construção do sistema de drenagem.

No caso de haver previsão de aumento de carga, é permitida a instalação de condutores e barramentos em função da carga futura; apenas o ajuste da proteção e a troca do transformador (ou acréscimo) serão efetivados, mediante apresentação do novo projeto elétrico.

Os consumidores ficam obrigados a manter em bom estado de conservação todos os componentes da subestação.

O local da subestação, bem como o acesso ao mesmo, deve ser mantido limpo e desimpedido pelos consumidores, de modo a agilizar as leituras dos medidores e inspeção das instalações pela Distribuidora.

Os consumidores devem permitir, a qualquer tempo, o livre e imediato acesso dos representantes da Distribuidora, devidamente identificados e credenciados, a subestação e fornecer-lhes os dados e informações pertinentes ao funcionamento dos equipamentos e aparelhos.

A critério da Permissionária poderá ser exigida a cessão da(s) chave(s) de acesso à subestação que poderá ficar sob guarda da Permissionária ou em local de fácil e exclusivo acesso da Permissionária na propriedade do consumidor.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

O barramento em 13,8 kV das subestações (cabines de medição e proteção) abrigadas deverá ser feito em cobre, com tubo oco ou vergalhão ou barra, com dimensões mínimas conforme a tabela 04, não sendo permitido o uso de cabos.

Conforme ABNT (NBR- 14039), o barramento deverá ser pintado nas seguintes cores:

- Fase A - vermelho
- Fase B - branco
- Fase C - marrom
- Neutro - azul-claro

Os aumentos de potência implicarão em redimensionamento do barramento. Para seu dimensionamento, ver tabela 4.

Nas emendas, derivações e ligações a equipamentos, deverão ser previstos conectores apropriados ou solda tipo exotérmica, não sendo permitido o uso de solda-estanho.

As distâncias dos barramentos são definidas na tabela 6.

15.2. Subestação Aérea (Posto de Transformação)

- a) O posto de transformação deverá ser construído com base nos padrões construtivos apresentados nesta norma.
- b) O posto de transformação deverá ser localizado na propriedade do consumidor, de forma a permitir fácil acesso a pessoas e veículos.
- c) O poste do posto de transformação deverá ser no mínimo de **11 m** com resistência nominal de 600 daN;



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

- d) O local do posto de transformação deverá ser o mais afastado possível de central de gás, depósito de material combustível, lixeiras e vias de tráfego de pessoas e veículos;
- e) A subestação deverá ser circundada por cerca construída com tela, com altura mínima de 1,70 m, seccionada e aterrada conforme padrões construtivos desta norma;
- f) A tela deverá ser de aço zincado com fio de diâmetro mínimo 3 mm, com malha máxima de 5 cm. Se não houver mureta para fecho de alvenaria, a parte inferior da tela não deve ficar a mais de 10 cm em relação ao nível do solo;

16. APRESENTAÇÃO DE PROJETO

Para aprovação do projeto e futura ligação da subestação, o consumidor deverá apresentar junto a Permissionária um projeto elétrico contendo no mínimo os seguintes itens:

- a) Nome do proprietário;
- b) Finalidade (residencial, comercial, industrial, agrícola, atividade rural predominante, mineração, irrigação predominante, etc.);
- c) Informação sobre UC(s) (Unidade Consumidora) existente(s) na propriedade:
 - Caso a propriedade não tenha medição deverá ser indicado que a mesma não tem UC (Unidade Consumidora);
 - Informar a(s) UC(s) (Unidade Consumidora) existente(s) na propriedade e/ou no caso em ocorra demolição de(s) imóvel (is), informar a(s) UC(s) (Unidade Consumidora) da(s) unidade(s) demolida(s);
 - Informar carga existente no imóvel, em kW, caso o mesmo já possua ligação de energia.
- d) Nome, número de registro do conselho de classe legível e assinatura do



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

responsável técnico pelo projeto da instalação elétrica, devidamente habilitado pelo conselho de classe nesta área, bem como a assinatura do proprietário da obra;

- e) Apresentação do(s) documento(s) de responsabilidade técnica (DRT) - conselho de classe, do projeto e execução das instalações. Quando os serviços forem executados por profissional diferente do que elaborou o(s) projeto(s), deverá ser apresentado o DRT (documento de responsabilidade técnica) correspondente;
- f) Planta de situação (localização exata da obra e ponto de entrega pretendido, incluindo ruas adjacentes e próximas), indicação dos quadros de medição e número do equipamento mais próximo (chave, transformador e etc.);
- g) Planta baixa indicando a arquitetura real da unidade consumidora com localização e representação da medição, subestação, entrada de energia e quadros de distribuição;
- h) Lista detalhada dos materiais, equipamentos e dispositivos a serem utilizados na subestação contendo, no mínimo, as seguintes informações; tipo, fabricante, principais características elétricas;
- i) Desenho completo da subestação ou cubículo de medição, com cortes da parte de alta e baixa tensão, indicando a instalação do disjuntor, chaves, cabos de alta tensão, transformadores e demais acessórios, detalhes de aterramento, ventilação e espaço para manobra;
- j) Diagrama unifilar da instalação, em corte, desde o ponto de entrega até a proteção geral de BT do(s) transformador (es), indicando a bitola dos condutores e proteções;
- k) Memorial / estudo: memória de cálculo do ajuste de proteções (inclusive ajuste de disjuntor de BT onde aplicável) utilizados, com catálogo anexo (ou cópia legível) contendo as características (curvas) de atuação e coordenograma, Ordem de Graduação da proteção com os ajustes indicados (atender item 18);
- l) Listagem das cargas instaladas, indicando quantidade e potência em kVA ou



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

- kW, fator de potência e tensão de operação de cada tipo de carga;
- m) Detalhamento das cargas especiais como diagrama de partida de motores (de grande potência (≥ 50 CV) ou de pequena potência com partidas simultâneas), fornos a arco, etc., com estudo detalhado da queda de tensão e solicitação do sistema;
 - n) Cronograma de demanda em kVA e kW, quando a carga listada corresponder a mais de uma etapa de implantação da unidade consumidora;
 - o) Cálculo de demanda;
 - p) Diagrama unifilar detalhado da geração própria e/ou do sistema de emergência;
 - q) Tipo de tarifa a ser utilizada e demanda a ser contratada (obter esclarecimentos com a Distribuidora, antes da apresentação do projeto);
 - r) Atividades básicas e relação de equipamentos a serem instalados;
 - s) Previsão de demanda máxima anual;
 - t) Regime de trabalho (n.º de dias por semana, n.º de horas por dia);
 - u) Características dos equipamentos de proteção de entrada (Ver item 18);
 - v) Planta de localização incluindo detalhe do ponto de entrada e demais detalhes construtivos, contemplando as cotas de distâncias de janelas, sacadas, telhados, escadas, áreas adjacentes, etc., observando as distâncias mínimas regulamentadas nos **desenhos**.
 - w) Quando existir geração própria fornecer diagrama trifilar do gerador e planos de manobras;
 - x) Termo ou Declaração referente à utilização ou não utilização de geração própria particular, coerente com o tipo de regime utilizado, conforme os Apêndices D, E e F;
 - y) Memorial Descritivo do projeto em questão, com todos os detalhes construtivos da obra;
 - z) No memorial descritivo deve constar que o religamento automático do religador será bloqueado, e esse ajuste de bloqueio também deverá estar contido na Ordem de Ajuste do relé.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

17. Juntamente com o projeto elétrico, deve ser fornecida cópia do projeto civil arquitetônico que indicam os afastamentos da edificação em relação ao alinhamento com o passeio (construções com ou sem recuo) para edificações construídas no mesmo lado da rede.
18. Não é necessária a apresentação do projeto elétrico de detalhes das instalações internas das unidades consumidoras.
21. A obra só deve ser iniciada após a aprovação do projeto elétrico pela Distribuidora.

17. REQUISITOS GERAIS

O projeto, a especificação e a construção da instalação elétrica interna do consumidor deverão obedecer às normas da ABNT, podendo a Permissionária vistoriar essas instalações no intuito de verificar se seus requisitos mínimos estão sendo obedecidos.

Todo aumento de carga por parte do consumidor deverá ser precedido de consulta à Permissionária para verificação da compatibilização da medição, proteção e interferências no seu sistema elétrico.

É vetado aos consumidores estender sua instalação elétrica além dos limites de sua propriedade, ou mesmo interligá-la com instalações de terceiros, para fornecimento de energia elétrica, ainda que gratuitamente.

O fornecimento será feito através de um só ponto de entrega na propriedade.

A construção da subestação e o fornecimento e instalação dos materiais que compõem a subestação consumidora correrão por conta do consumidor, assim como qualquer extensão de redes de distribuição necessária, excetuando-se os medidores, chaves de aferição e transformadores para instrumentos.

O consumidor será para todos os fins, depositário e guarda dos aparelhos de medição



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

e responderá por danos causados aos mesmos.

As redes aéreas em tensão primária, construídas sob a responsabilidade do consumidor, após a medição, deverão obedecer à norma de projetos de redes aéreas da Permissionária e às correspondentes da ABNT.

Em toda instalação de geradores particulares para atendimentos de emergência, deve ser apresentado o projeto da instalação interna, juntamente com a(s) ART(s) de projeto e/ou execução, bem como as especificações técnicas do equipamento para ser previamente liberado pela Distribuidora, sendo obrigatória a instalação de chave reversível para impossibilitar o funcionamento em paralelo com o sistema da Distribuidora. Ao consumidor somente será permitido o acesso ao dispositivo de acionamento do mesmo. O neutro e o aterramento do circuito alimentado pelo gerador particular devem ser independentes do neutro do sistema da Distribuidora.

✓ O paralelismo ou cogeração só é permitido quando autorizado pela Distribuidora, mediante a aprovação de projeto específico apresentado com esta finalidade (consultar NDU 019 - Exigências mínimas para interligação de gerador de consumidor primário com a rede de distribuição da CERNHE com paralelismo permanente e NDU 020 - Exigências mínimas para interligação de gerador de consumidor primário com a rede de distribuição da CERNHE com paralelismo momentâneo, para maiores detalhes). No caso de circuitos de emergência (suprimento de iluminação de balizamento, alimentação de bombas de sistema anti-incêndio, etc.) supridos por geradores particulares ou banco de baterias, os mesmos devem ser instalados independentemente dos demais circuitos, em eletrodutos exclusivos, passíveis de serem vistoriados pela Distribuidora.

Condutores de circuitos já medidos, não poderão passar dentro de tubulações ou caixas contendo circuitos não medidos.

A ligação dos consumidores às redes da Distribuidora, não significará qualquer pronunciamento da mesma sobre as condições técnicas das instalações internas do consumidor, após a medição.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

**Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br**

Recomenda-se a instalação de dispositivos de proteção contra sobretensão, contra sobrecorrente e contra falta de fase, visando desta forma resguardar o perfeito funcionamento dos equipamentos elétricos existentes.

As instalações consumidoras que introduzem na rede da Permissionária perturbações indesejáveis (flutuação de tensão, rádio interferência, etc.), serão a critério da Distribuidora, passíveis de correção, a expensas do consumidor.

Antes de construir ou mesmo adquirir os materiais para a execução da entrada de serviço e da subestação, os projetistas devem procurar uma agência de atendimento da Distribuidora, visando obter informações a respeito das condições de fornecimento de energia à edificação em sua fase definitiva e nas etapas de ligação da obra.

Os eletrodutos com energia medida ou não medida, não poderão conter outros condutores como, por exemplo, cabos telefônicos ou de TV a cabo.

Os condutores do ramal de entrada devem ser contínuos e isentos de emendas. No condutor neutro é vedado o uso de qualquer dispositivo de interrupção.

O consumidor, antes da entrega do projeto, deve obter esclarecimentos junto a Distribuidora, sobre a necessidade de contrato, tipo de tarifa, demanda a ser contratada e medições especiais aplicáveis ao fornecimento de energia às suas instalações, considerando o regime de operação de suas cargas. O contrato de fornecimento será assinado quando da solicitação da ligação da unidade consumidora que somente ocorrerá após a devolução do contrato assinado pelo cliente.

As subestações abrigadas devem possuir iluminação e devem ser instalados extintores de incêndios adequados ao uso em pontos conduzindo energia elétrica. Caso a subestação da instalação consumidora seja apenas de medição e proteção e o(s) transformador (es) esteja(m) situado(s) distante(s) do mesmo poderá ser instalado um transformador auxiliar (monofásico ou não) após a medição da Permissionária



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

**Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br**

para suprir a carência necessária para iluminação e tomadas.

O padrão de entrada das unidades consumidoras já ligadas que estiverem em desacordo com as exigências desta norma e que ofereçam riscos à segurança devem ser reformados ou substituídos dentro do prazo estabelecido pela Distribuidora, sob pena de suspensão do fornecimento de energia.

Não é permitido aos consumidores aumentar a carga instalada ou sua demanda (em kW) além do limite correspondente ao seu tipo de fornecimento sem prévia autorização da Permissionária. A demanda contratada constará no projeto; após o período experimental, caso o cliente deseje alterar este valor, novo cálculo de demanda e ajuste da proteção deve ser apresentado para revisão do projeto; assim quando for necessário reajustar a proteção em função de aumento ou diminuição de carga, o projeto deverá ser revisado e, após a devida aprovação, a Permissionária irá acompanhar a mudança do ajuste da proteção em campo.

Quando o ponto de entrega se situar na rede da Permissionária os condutores, muflas e cruzeta de suporte para muflas serão fornecidos pelo consumidor.

Ocorrendo a ligação de cargas que não constam no projeto aprovado pela Permissionária ou com regime de partida e/ou funcionamento diferente daquele apresentado no projeto e que venha a introduzir perturbações indesejáveis na rede, tais como flutuações de tensão, rádio interferência, harmônicas, etc., a Permissionária notificará o consumidor para que providencie a necessária regularização.

Não é permitido o uso de refletores, caixas auxiliares para qualquer finalidade, lâmpadas, outdoor, reatores, faixas, nos postes da Permissionária.

Caberá ao consumidor manter a subestação (cabine de medição) com disponibilidade para inspeção da Permissionária sempre que solicitado.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

**Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br**

Recomenda-se ao consumidor programar a manutenção dos equipamentos de proteção e transformação de sua propriedade conforme as orientações dos fabricantes desses equipamentos.

O consumidor deve possuir funcionários capacitados para os trabalhos que se fizerem necessários na subestação (cabine de medição) ou nos equipamentos elétricos em geral, bem como possuir normas de segurança que prescrevam que os locais dos mesmos apresentam risco de morte, metodologia a ser adotada como “controle de risco”, EPI’s (equipamentos de proteção individual) e EPC’s (equipamentos de proteção coletiva) mínimos a serem utilizados. Caso se mostre mais viável, o consumidor pode contratar o serviço de terceiros, através de empresas especializadas, para os serviços de manutenção necessários.

Em qualquer tipo de subestação é vetada a instalação de dispositivos ou equipamentos que não sejam destinados ou relacionados à proteção geral de média tensão ou de baixa tensão, medição da Permissionária e transformação.

É responsabilidade de o consumidor manter a iluminação, para-raios, aterramento, dispositivo de proteção e demais materiais, dispositivos e equipamentos da subestação em condição de plena operação.

Laudo dos ensaios do transformador em 2 (duas) vias deverá ser apresentado no ato do pedido da respectiva inspeção.

O consumidor que optar pela modalidade de faturamento livre, deverá consultar a Permissionária a fim de obter informações sobre as alterações do padrão necessárias a migração para esta modalidade tarifaria.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

Modelo de projeto elétrico e relação de materiais - CONSUMIDOR ATENDIDO COM TRANSFORMADOR PRÓPRIO MAIOR OU IGUAL A 112,5 KVA

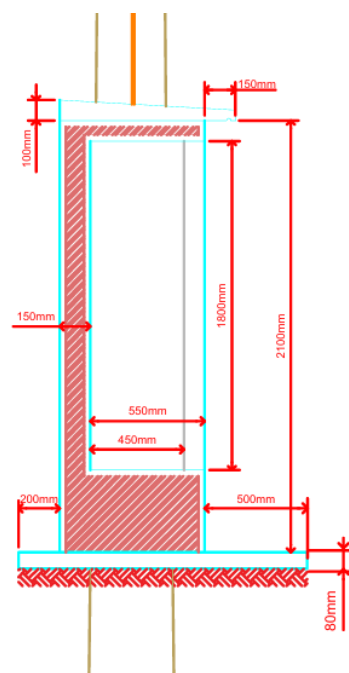
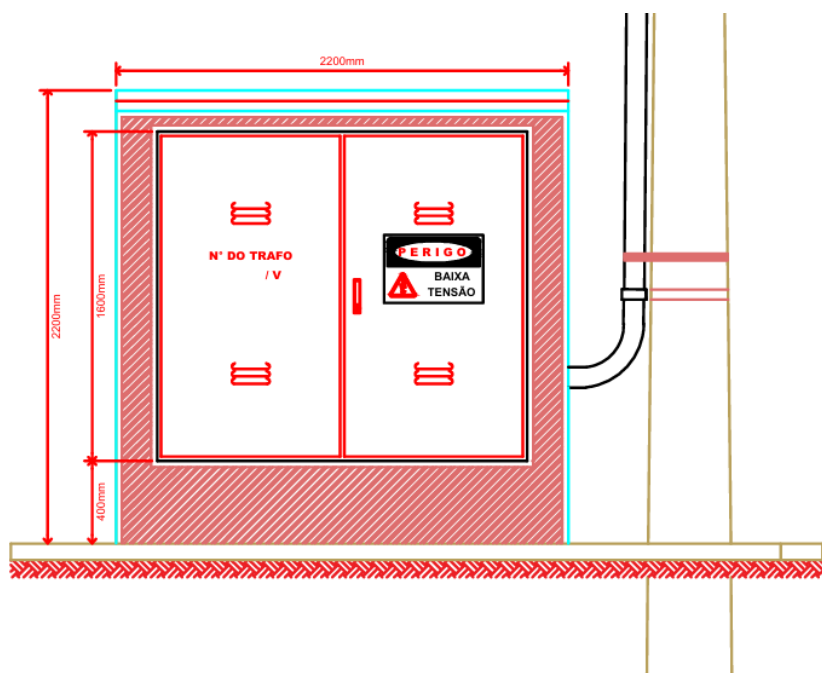
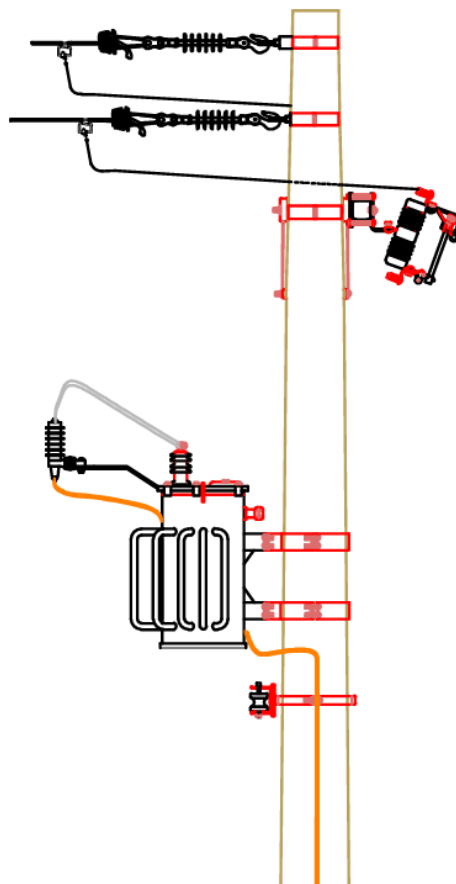
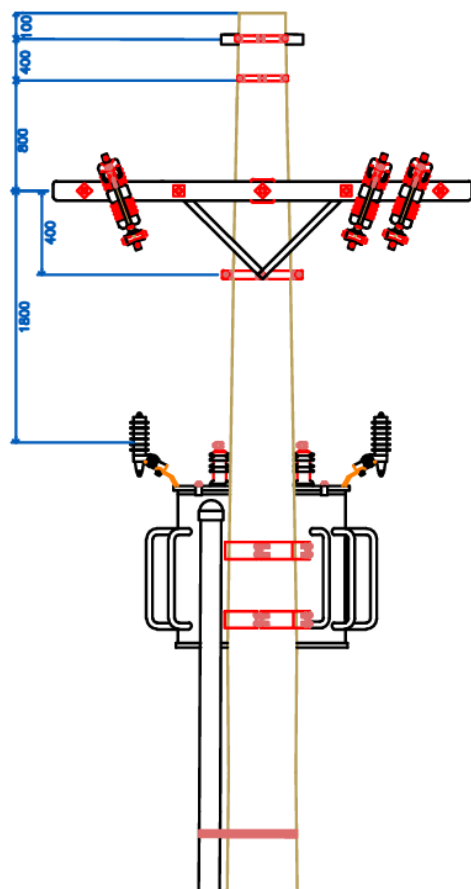
RELAÇÃO DE MATERIAIS

LEGENDA	
1	POSTE DE CONCRETO CIRCULAR - 11m/600 daN
2	CRUZETA DE CONCRETO 90mmx90mmx2000mm
3	MÃO FRANCESA PLANA GALVANIZADA 619mm
4	PORCA OLHAL GALVANIZADA
5	ISOLADOR POLIMÉRICO DE ANCORAGEM - CLASSE 15kV
6	MANILHA SAPATILHA
7	ALÇA PRÉ FORMADA DE ALUMÍNIO PARA CABO NÚ DE ALUMÍNIO BITOLA # 2 CAA AWG
8	CONDUTORES DE ALIMENTAÇÃO DO TRANSFORMADOR
9	CABO COBERTO - XLPE - 15kV- BITOLA # 16mm ²
10	PARA RAIOS POLIMÉRICO DE DISTRIBUIÇÃO - 12kV / 10kA
11	FIO DE AÇO COBREDO NÚ # 16mm ² - ATERRAMENTO DOS PÁRA-RAIOS
12	CHAVE FUSIVEL DE DISTRIBUIÇÃO POLIMERICA 15KV 300A
13	ELO FUSIVEL 6K - CLASSE 15KV
14	PROTETOR DE BUCHA PARA O TRANSFORMADOR E PÁRA-RAIO EM POLIETILENO 15kV
15	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 112,5kVA, ISOLADOR A ÓLEO, 13,8kV-380/220V
16	SUORTE DUPLO GALVANIZADO PARA SUORTE DO TRANSFORMADOR
17	CABEÇOTE DE AÇO GALVANIZADO A FOGO POR IMERSÃO A QUENTE 4" (100mm) - NBR-5624
18	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO A FOGO POR IMERSÃO A QUENTE 4" (100mm) - NBR-5624
19	LUVA DE AÇO GALVANIZADO A FOGO POR IMERSÃO A QUENTE DE 4" (100mm) - NBR-5624
20	CURVA DE AÇO GALVANIZADO A FOGO POR IMERSÃO A QUENTE DE 4" (100mm)X90° - NBR-5624
21	HASTE DE ATERRAMENTO COBREDO TIPO COPPERWELD DE Ø16mm(5/8") x 2400mm
22	GRAMPO DUPLO PARA ATERRAMENTO TIPO GTDU
23	CABO DE COBRE NU RIGIDO 50mm ²
24	ALVENARIA PARA A INSTALAÇÃO DA MEDIÇÃO DA CERNHE
25	PLACA DE ADVERTÊNCIA - CONF. NORMA CERNHE
26	ARAME GALVANIZADO 12 BWG - 5 VOLTAS EM TORNO DO POSTE OU FITA DE AÇO INOX 19mm
27	REQUADRO METÁLICO PARA CAIXA DE MEDIÇÃO (DUAS FOLHAS)
28	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA GALVANIZADA 1x1 - PESADA
29	ISOLADOR ROLDANA DE PORCELANA VIDRADA 76x79mm

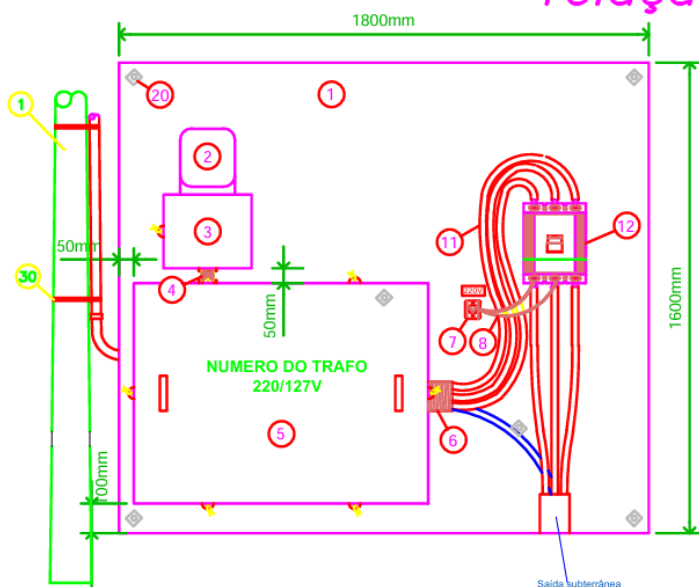


COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

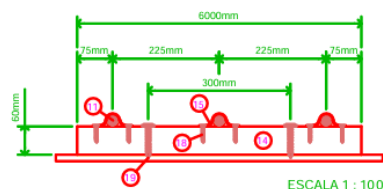
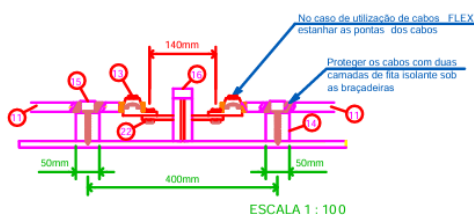
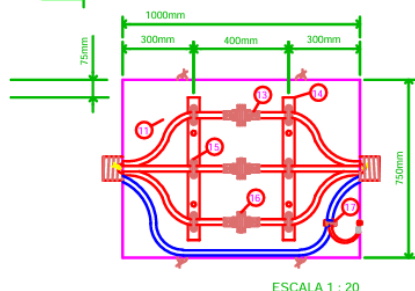
Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br



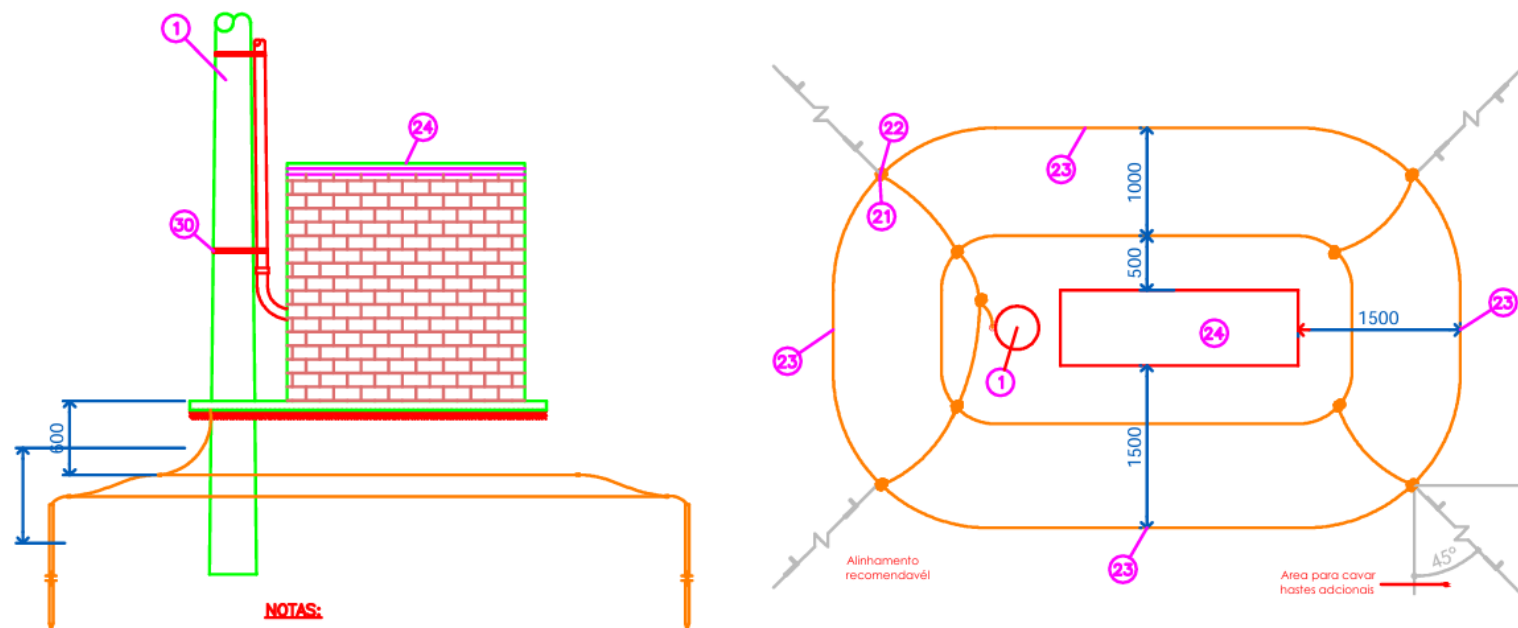
Vista Interna – detalhes de montagem e relação de material



1	1	pç	Quadro de madeira de LEI ou compensado 1600 x 1800 x 20 mm
2	1	pç	Medidor trifásico digital - Fornecido pela C. ERNHE
3	2	pç	Caixa metálica para proteção dos bornes do medidor (Tipo Mufa) - 250 x 300 x 90mm
4	2	pç	Conjunto com niple longo em PVC, bucha e arruela em alumínio 1" (25mm)
5	1	pç	Caixa metálica para proteção dos TC da C. ERRP - 750 x 1000 x 300mm
6	1	pç	Conjunto de acabamento para saída dos condutores (niple curto com bucha e arruela)
7	1	pç	Tomada exagonal com terra com placa indicativa da tensão
8	1	mt	Cabo de cobre FLEX 2,5mm isolamento 450/750V tipo PP ou paralelo
9	1	pç	Disjuntor termomagnético trifásico com placa de identificação (SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIOS)
10	2	mt	Cabo de cobre FLEX 450/750V (BITOLA CORRESPONDENTE AO DISJUNTOR)
11	1	mt	Cabo de cobre FLEX 750V ou 1kV (Correspondente ao transformador)
12	1	pç	Disjuntor termomagnético trifásico 690V (Correspondente ao transformador)
13	6	pç	Terminal a pressão (tipo TX) - conforme bitola do cabo
14	2	pç	Madeira (Cabo) 50 x 60 x 600 mm
15	6	pç	Abraçadeira galvanizada tipo U - Tamanho conforme o cabo utilizado
16	3	pç	Transformador de corrente fornecido pela C. ERNHE
17	1	pç	Conector tipo parafuso fendido (Split Bolt) para derivação do Neutro - Conforme bitola do cabo
18	12	pç	Parafuso para fixação das abraçadeiras tipo U
19	4	pç	Parafuso com arruela para a fixação da madeira de suporte dos cabos
20	5	pç	Vergalhão rosado de 3/8" com 2 porcas e 2 arruelas para fixação da madeira naval junto a caixa em alvenaria
21	10	pç	Parafuso tipo fenda, galvanizado, cabeça panela 6,3 x 19 mm (Fixação da caixa dos TCs e da mufa)
22	6	pç	Parafuso de latão



SISTEMA DE ATERRAMENTO – POSTO DE TRANSFORMAÇÃO EM POSTE SINGELO



NOTAS:

- 1- Aterrar todas as caixas, peças e partes metálicas não condutoras de energia;
- 2- O aterramento deve apresentar uma resistência máxima de 100.
- 3- O condutor fase deverá ter a cor da isolamento preta, e o condutor neutro a cor de isolamento azul clara;
- 4- Se o condutor for do tipo FLEXIVEL deverá ter sua ponta estanhada;
- 5- Identificar com fita isolante colorida (nos casos dos cabos isolador) e pintar com tinta oleosa vergalhões de cobre nas fases V, A e B com as respectivas cores Vermelho, Azul Royal (Azul escuro) e Branco;
- 6- Instalar placa de advertência "PERIGO MÉDIA TENSÃO" nas portas e grades de proteção das duas cabines;
- 7- As dimensões estão anotados em metros;
- 8- Não é permitido emendas nos condutores do ramal de entrada;
- 9- Não é permitido a interligação do aterramento do cliente ao aterramento da entrada de energia;
- 10- Os materiais utilizados deverão ter padrão ABNT;
- 11- Para futuros aumentos de carga, apresentar consulta a CERNHE;
- 12- A execução dos serviços somente poderá ser iniciado após liberação pela CERNHE;
- 13- Respeitar a distância mínima de 1,50 das partes energizadas;
- 14- O eletroduto deverá possuir em sua lateral a sua NBR correspondente, e a mesma deverá ficar visível após a sua instalação;
- 15- O eletroduto e o cabeçote de entrada dos cabos secundários devem estar acima dos bornes secundários do transformador;
- 16- Calafetar a abertura do cabeçote ou utilizar espuma expansiva para vedação;
- 17- Proteger os bornes de entrada do transformador, através de bucha plástica;
- 18- Na alvenaria, deixar a saída para a antena do medidor.

18. REQUISITOS MÍNIMOS NECESSÁRIOS PARA OPERAÇÃO DE GERAÇÃO PARTICULAR DE FORMA ISOLADA

Entendem-se como sistemas de geração própria com operação de forma isolada, para atendimento em situações emergenciais, aqueles nos quais não há um sistema eletrônico de supervisão de sincronismo, comando, proteção e de transferência



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

automática, ininterrupta e momentânea das cargas da rede da CERNHE para a geração própria e vice-versa.

Nesse tipo de sistema, em nenhuma hipótese poderá haver o paralelismo dos geradores particulares com a rede da CERNHE. Para evitar qualquer possibilidade de paralelismo, os projetos das instalações elétricas devem obedecer a uma das soluções abaixo:

- Construção de circuito de emergência absolutamente independente da instalação normal, alimentado unicamente pela geração particular;
- Instalação de um dispositivo de reversão de acionamento manual ou elétrico, com inter travamento elétrico e mecânico separando os circuitos alimentados pelo sistema da CERNHE e pela geração particular, de modo a alternar o fornecimento. Para instalação deste sistema, devem ser apresentadas para análise, as seguintes informações:
 - ✓ Diagrama unifilar elétrico e funcional com detalhes do inter travamento (elétrico e mecânico);
 - ✓ Desenho indicando a independência entre as fontes;
 - ✓ Desenho indicando a localização e características da chave de comutação de fontes;
 - ✓ Características técnicas do grupo motor-gerador;
 - ✓ Termo de Responsabilidade pelo uso de geração própria de forma isolada (Apêndice E), com firma reconhecida.

19. NOTAS COMPLEMENTARES



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

1) Em qualquer tempo e sem necessidade de aviso prévio, esta Norma poderá sofrer alterações, no seu todo ou em parte, por motivo de ordem técnica e/ou devido a modificações na legislação vigente, de forma a que os interessados deverão, periodicamente, consultar a Permissionária e/ou o site da Permissionária.

2) A CERNHE deve possuir livre acesso as instalações das subestações (cabiens de medição e posto de transformação). Para os casos de impedimento no acesso, a CERNHE pode suspender o fornecimento após a notificação do consumidor.

NOTA:

Na execução dos serviços por terceiros, os materiais e equipamentos utilizados na execução direta da obra pelo interessado devem ser novos e de fornecedores homologados pela CERNHE, acompanhados das respectivas notas fiscais e termos de garantia dos fabricantes, sendo vedada a utilização de materiais ou equipamentos reformados ou reaproveitados.

20. APÊNDICES

APÊNDICE A - Diagrama ilustrativo

REGIME DE PARALELISMO MOMENTÂNEO REDE/GERADOR NA MÉDIA TENSÃO - PROTEÇÃO INDIRETA



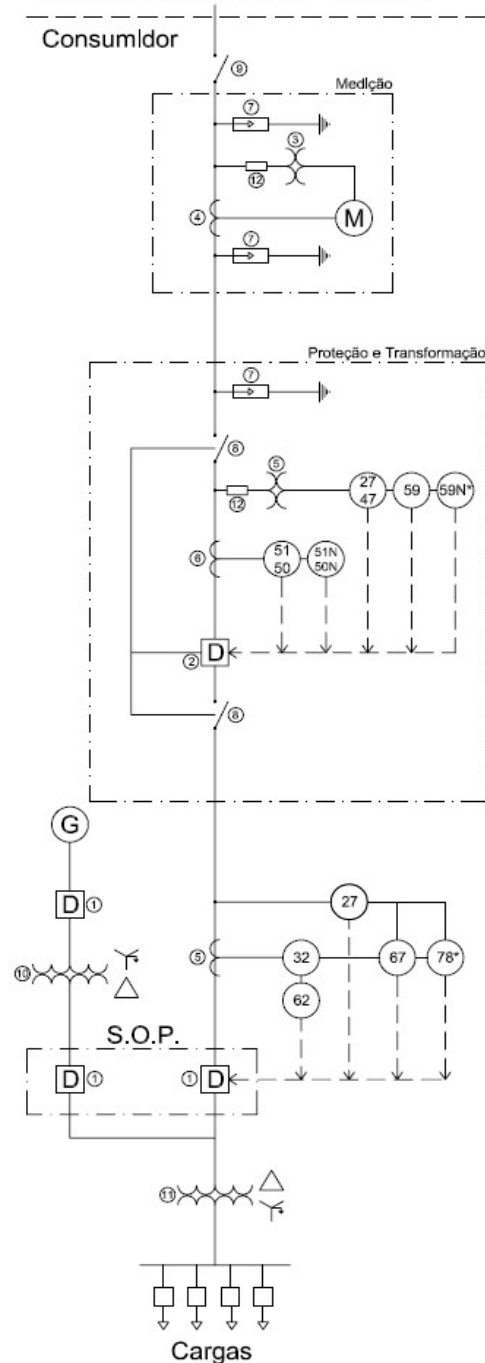
COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

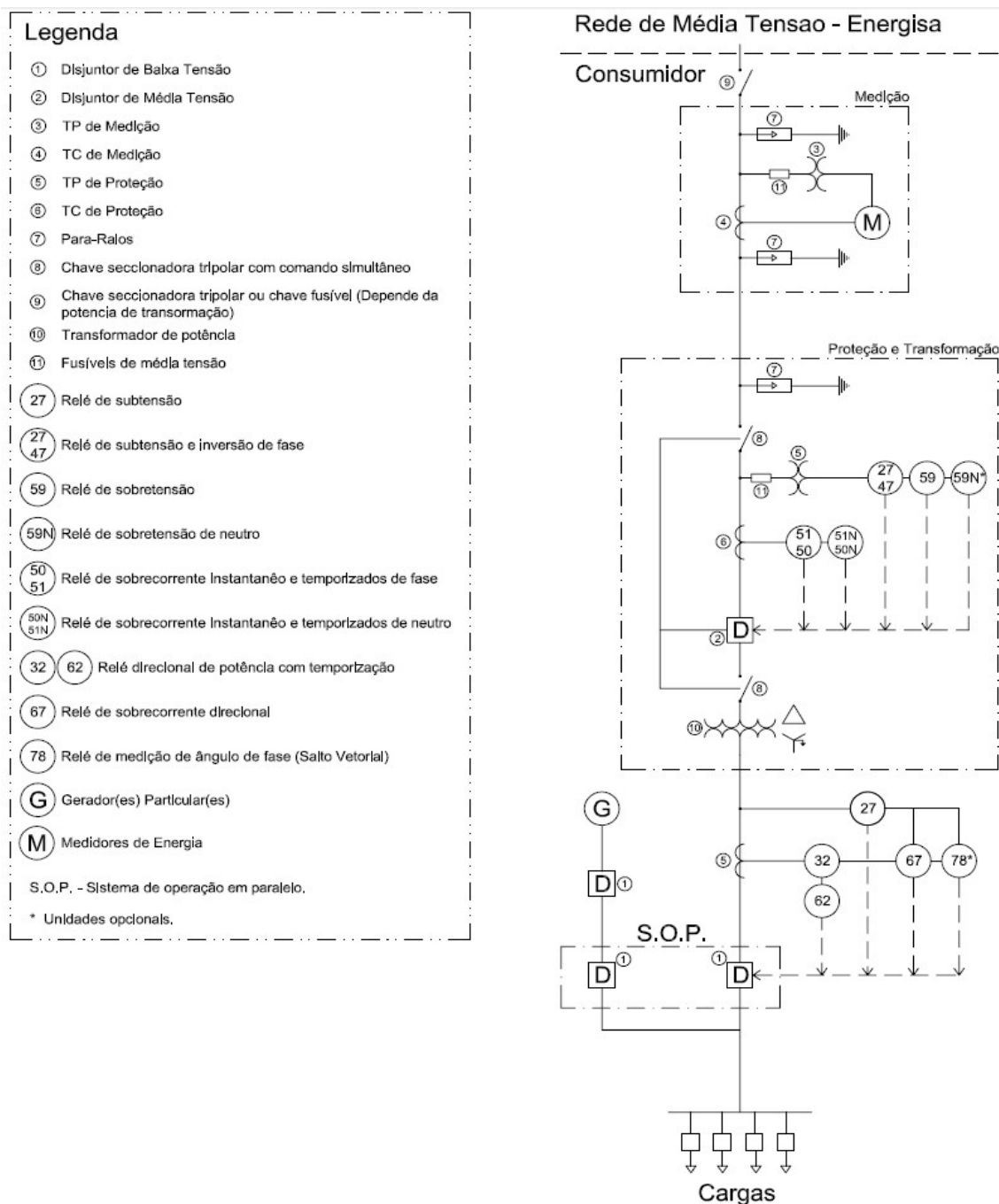
Legenda

- ① Disjuntor de Baixa Tensão
 - ② Disjuntor de Média Tensão
 - ③ TP de Medição
 - ④ TC de Medição
 - ⑤ TP de Proteção
 - ⑥ TC de Proteção
 - ⑦ Para-Raios
 - ⑧ Chave seccionadora tripolar com comando simultâneo
 - ⑨ Chave seccionadora tripolar ou chave fusível (Depende da potência de transformação)
 - ⑩ Transformador elevador
 - ⑪ Transformador abaixador
 - ⑫ Fusíveis de média tensão
 - 27 Relé de subtensão
 - 27 47 Relé de subtensão e Inversão de fase
 - 59 Relé de sobretensão
 - 59N Relé de sobretensão de neutro
 - 50 51 Relé de sobrecorrente Instantâneo e temporizados de fase
 - 50N 51N Relé de sobrecorrente Instantâneo e temporizados de neutro
 - 32 62 Relé direcional de potência com temporização
 - 67 Relé de sobrecorrente direcional
 - 78 Relé de medição de ângulo de fase (Salto Vetorial)
 - G Gerador(es) Particular(es)
 - M Medidores de Energia
- S.O.P. - Sistema de operação em paralelo.
- * Unidades opcionais.

Rede de Média Tensão - Energisa

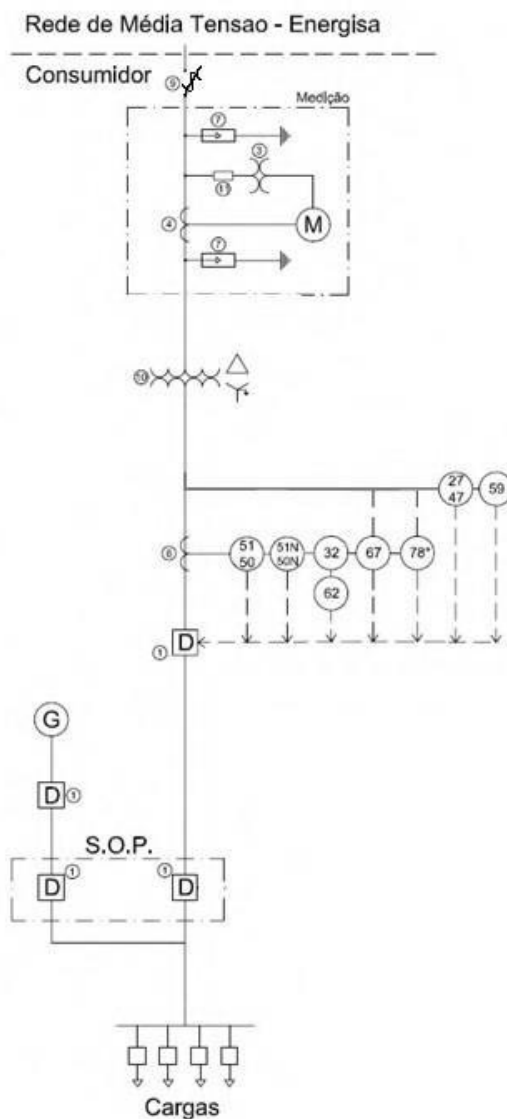


APÊNDICE B - Diagrama ilustrativo REGIME DE PARALELISMO MOMENTÂNEO REDE/GERADOR NA BAIXA TENSÃO - PROTEÇÃO INDIRETA



TENSÃO - TRANSFORMADOR MENOR OU IGUAL A 300 KVA

Legenda	
①	Disjuntor de Baixa Tensão
③	TP de Medição
④	TC de Medição
⑤	TP de Proteção
⑥	TC de Proteção
⑦	Para-Raios
⑧	Chave seccionadora tripolar com comando simultâneo
⑨	Chave fusível
⑩	Transformador de potência
⑪	Fusíveis de média tensão
27	Relé de subtensão
27 47	Relé de subtensão e inversão de fase
59	Relé de sobretensão
50 51	Relé de sobrecorrente instantâneo e temporizados de fase
50N 51N	Relé de sobrecorrente instantâneo e temporizados de neutro
32 62	Relé direcional de potência com temporização
67	Relé de sobrecorrente direcional
78	Relé de medição de ângulo de fase (Salto Vetorial)
G	Gerador(es) Particular(es)
M	Medidores de Energia
S.O.P. - Sistema de operação em paralelo.	
* Unidades opcionais.	





COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

APÊNDICE D - Modelo do “Termo de Responsabilidade” para operação de geração particular em regime de paralelismo momentâneo

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Uso de Geração Própria em Regime de Paralelismo Momentâneo

A Empresa _____,
CNPJ n.º _____, representada
pelo Engenheiro/Técnico _____, registrado
no conselho de classe _____ sob o n.º _____, declara ser
responsável pelo projeto, dimensionamento dos equipamentos, dispositivos de
proteção e instalação do Sistema de Transferência Automática Rede/Gerador com
Paralelismo Momentâneo (com tempo máximo de rampa de 15s), instalado no
consumidor

_____, CPF/CNPJ n.º _____, UC n.º _____,
situado à _____,
Município de _____, _____ o
qual é responsável pela operação e manutenção do referido sistema, visando não
energizar em hipótese alguma o alimentador da CERNHE, quando este estiver fora de
operação, assumindo total responsabilidade civil e criminal, na ocorrência de
acidentes ocasionados por insuficiência técnica do projeto, defeitos ou operação
inadequada dos equipamentos desse sistema.

_____, _____ de _____ de 20____

Assinatura do responsável técnico

Assinatura do responsável consumidor



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

APÊNDICE E - Modelo do “Termo de Responsabilidade” para operação de geração particular em regime isolado

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Uso de Geração Própria em Regime Isolado

A Empresa _____,
CNPJ n.º _____, representada
pelo Engenheiro/Técnico _____, registrado
no conselho de classe _____ sob o n.º _____, declara ser
responsável pelo projeto, dimensionamento dos equipamentos, dispositivos de
proteção e instalação do Sistema de Geração própria particular para operação de
forma _____ isolada, _____ instalado _____ no _____ consumidor
_____, CPF/CNPJ n.º _____, UC n.º _____,
situado à _____,
Município de _____, _____ o
qual é responsável pela operação e manutenção do referido sistema, visando não
energizar em hipótese alguma o alimentador da CERNHE, quando este estiver fora de
operação, assumindo total responsabilidade civil e criminal, na ocorrência de
acidentes ocasionados por insuficiência técnica do projeto, defeitos ou operação
inadequada dos equipamentos desse sistema.

Sendo assim, a fim de cumprir exigência da Permissionária e evitar qualquer
possibilidade de paralelismo com a rede desta mesma, os projetos das instalações
elétricas obedeceram a seguinte solução marcada abaixo:



Construção de circuito de emergência absolutamente independente da
instalação normal, alimentado unicamente pela geração particular.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

☐

Instalação de um dispositivo de reversão de acionamento manual ou elétrico, com **inter travamento elétrico e mecânico** separando os circuitos alimentados pelo sistema da CERNHE e pela geração particular, de modo a alternar o fornecimento.

_____, ____ de _____ de 20____

Assinatura do responsável técnico

Assinatura do responsável consumidor



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

APÊNDICE F - Modelo da “Declaração” do não emprego de Geração Própria.

DECLARAÇÃO

De Não Emprego de Geração Própria

A Empresa _____,
CGC n.º _____, representada
pelo Engenheiro/Técnico _____, registrado
no conselho de classe _____ sob o n.º _____, declara que o
consumidor

_____, CPF/CNPJ n.º _____
_____, UC n.º _____, situado
à _____, Município de _____,
NÃO DISPÕE de geração
própria de energia em suas instalações. Além disso, está ciente que caso venha a
optar pelo uso de geradores de energia, antes deverá submeter à aprovação da
CERNHE o projeto em específico, de acordo com o regime de funcionamento do
gerador, e em consonância com as normas desta Permissionária vigentes na data da
protocolação do projeto.

_____, de _____ de 20____

Assinatura do responsável técnico

Assinatura do responsável consumidor



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

APÊNDICE G - TERMO DE COMPROMISSO DE MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES DA SUBESTAÇÃO (cabine de Medição e Posto de transformação)

TERMO DE COMPROMISSO DE MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES DA SUBESTAÇÃO (cabine de medição e Proteção)

(Local e data)

À

(Distribuidora) (Cidade)

Prezados Senhores,

Eu, (Interessado) abaixo assinado, desejando construir um posto de transformação na tensão de _____ kV, para o fim de receber energia elétrica às instalações em minha propriedade localizada na

_____, no município de _____, declaro:

1° - Que me responsabilizo pela conservação e manutenção da citada instalação, bem como pelos acidentes e danos que o mesmo der causa;

2° - Que me comprometo a atender com presteza, às observações que esta Permissionária venha a fazer a respeito das instalações e a necessidade de sua reparação;

3° - Que o não atendimento de minha parte ou de meus sucessores das observações desta Distribuidora, autoriza independentemente de qualquer ação ou notificação judicial, a imediata interrupção do fornecimento de energia elétrica sem direito a qualquer indenização;

4° - Que o(s) transformador (es) a ser (em) instalado(s) de minha propriedade terá



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto

PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401

NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400

e-mail: cernhe@cernhe.com.br

(ão) as seguintes características:

Potência de _____ KVA

Entrada de _____ à _____ KV

Atenciosamente,

(Nome e CGC/CNPJ do interessado)

Testemunhas:

(Nome e RG)

(Nome e RG)



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

21. ANEXO I - TABELAS

- TABELA 01 - Dimensionamento de Condutores - 13,8 kV
- TABELA 02 - Fornecimento Trifásico em Média Tensão com Medição na Baixa Tensão
- TABELA 03 - Proteção de Transformadores com Elos Fusíveis Tipo H ou K
- TABELA 04 - Dimensionamento de Barramento de Cobre
- TABELA 05 - Dimensionamento de Tirante de Latão para Bucha de Passagem 13,8 kV.
- TABELA 06 - Afastamento dos Barramentos de Média Tensão
- TABELA 07 - Dispositivos de Partida de Motores
- TABELA 08 - Dimensionamento do Barramento de BT
- TABELA 09 - Dimensionamento de Medição em Média Tensão Transformador de Corrente
- TABELA 10 - Dimensionamento de Medição em Média Tensão Transformador de Potencial
- TABELA 11 - Dimensionamento das Chaves de Derivação Trifásicas
- TABELA 12 - Muflas Terminais - 15 kV, 24,2 KV e 36,2 kV
- TABELA 13 - Fatores de Demanda por Ramo de Atividade Produtiva



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

TABELA 01 - DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES - 13,8 kV

Usar a coluna de 13,8 KV em todas tabelas.

Ramal de ligação e Ramal de entrada - Cabo de Alumínio Nu

SEÇÃO NOMINAL (AWG/MCM)	CAPACIDADE DE MÁXIMA DE CORRENTE (A)		kVA MÁXIMO ADMISSÍVEL							
			11,4 kV		13,8 kV		22 kV		34,5 kV	
	CA	CAA	CA	CAA	CA	CAA	CA	CAA	CA	CAA
2	168	171	3.317	3.376	4.016	4.087	6.402	6.516	10.038	10.218
1/0	227	230	4.482	4.541	5.426	5.498	8.650	8.764	13.564	13.743

Ramal de Ligação e Ramal de Entrada - Cabo Protegido

SEÇÃO NOMINAL (mm ²)	CAPACIDADE DE MÁXIMA DE CORRENTE (A)		kVA MÁXIMO ADMISSÍVEL			
			11,4 kV	13,8 kV	22 kV	34,5 kV
	XLPE		XLPE	XLPE	XLPE	XLPE
50	179		3.534	4.279	6.821	10.696
120	317		6.259	7.577	12.079	18.942
185	416		8.214	9.943	15.852	24.858

Ramal de Entrada Subterrâneo - Condutores de Cobre

SEÇÃO	CAPACIDADE DE MÁXIMA DE CORRENTE (A)		kVA MÁXIMO ADMISSÍVEL A 90 °C							
	EPR	XLPE	11,4 kV		13,8 kV		22 kV		34,5 kV	
	EPR	XLPE	EPR	XLPE	EPR	XLPE	EPR	XLPE	EPR	XLPE
25	119	123	2.350	2.429	2.844	2.940	4.535	4.687	7.110	7.349
35	143	148	2.824	2.922	3.418	3.538	5.449	5.640	8.545	8.843
50	169	175	3.337	3.455	4.039	4.183	6.440	6.668	10.098	10.457
70	199	214	4.127	4.226	4.996	5.115	7.964	8.154	12.488	12.787



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

TABELA 02 - FORNECIMENTO TRIFÁSICO EM MÉDIA TENSÃO COM MEDIÇÃO NA BT

Baixa Tensão em 380/220 V

TRANSFORMADOR kVA	MEDIÇÃO		DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO (Limite Máximo) (A)	CONDUTOR EPR OU XLPE 0,6/1 kV 90°C (MM2)	ELETRODUTO AÇO (mm)	CONDUTOR PVC 0,6/1 kV 70°C (MM2)	ELETRODUTO AÇO (mm)	POSTE (daN)
	MEDIDOR	TC						
15	Direto de 120A	-	25	3#10(10)	40	3#10(10)	40	300
30	Direto de 120A	-	50	3#10(10)	40	3#16(16)	40	300
45	Direto de 120A	-	70	3#25(25)	50	3#35(35)	50	300
75	Direto de 200A	-	125	3#50(25)	65	3#70(35)	80	600
112.5	Direto de 200A	-	175	3#70(35)	80	3#95(50)	80	600
150	Trifásico	200:5	225	3#120(70)	100	3#150(95)	100	1000
225	Trifásico	400:5	350	3#240(120)	100	2x{3#120(70)}	2 x 100	1000
300	Trifásico	400:5	500	2x{3#120(70)}	2x100	2x{3#150(95)}	2 x 100	1000

Baixa Tensão em 220/127 V

TRANSFORMADOR kVA	MEDIÇÃO			DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO (Limite Máximo) (A) (CC DE 10 KA)	CONDUTOR EPR OU XLPE 0,6/1 kV 90°C (MM2)		CONDUTOR PVC 0,6/1 kV 70°C (MM2)		
	MEDIDOR	TC							
15	Direto de 120A	-	50		3#10(10)	40	3#16(16)	40	600
30	Direto de 120A	-	90		3#25(25)	50	3#35(35)	50	600
45	Direto de 200A	-	125		3#70(35)	80	3#70(35)	75	600
75	Direto de 200A	-	200		3#95(50)	80	-	100	600
112.5	Trifásico	200:5	300		3#185(95)	100	3#300(150)	100	600
150	Trifásico	400:5	400		2x{3#95(50)}	2x100	2x{3#120(70)}	2x100	100
225	Trifásico	400:5	600		2x{3#185(95)}	2x100	2x{3#300(150)}	2x100	150
300	Trifásico	600:5	800		2x{3#240(120)}	2x100	2x{3#300(150)}	2x100	150



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

TABELA 03 - PROTEÇÃO DE TRANSFORMADORES COM ELOS FUSÍVEIS TIPO H OU K

Elos-fusíveis para transformadores trifásicos

Capacidade do(s) Transformador(es) (kVA)	Elo fusível
	13,8kV
15	1H
30	2H
45	3H
75	5H
112,5	6K
150	8K
225	10K
300	15K

*15kVA dependendo da carga será de 0,5H



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

NOTAS:

1. Quando a soma das potências em transformadores não constar na tabela, deverá ser adotado o elo fusível dimensionado indicado para a potência total;
2. No caso da potência total instalada, não deverão ser considerados os transformadores de reserva;
3. Transformadores instalados em cabines abrigadas deverão ser protegidos por elo tipo HH dimensionado pelo responsável técnico do projeto. Quando do dimensionamento deste elo, deve-se atentar também para que o mesmo suporte a corrente de magnetização do transformador em questão;
4. Transformadores com potências superiores as definidas na tabela 03 não poderão ser protegidos por elos fusíveis do tipo K ou H.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

TABELA 04 - DIMENSIONAMENTO DE BARRAMENTO DE COBRE

Subestações abrigadas em 13,8 kV

POTÊNCIA TOTAL DOS TRANSFORMADORES	TUBO		BARRA	VERGALHÃO	
	(kVA)	IPS	mm²	Polegadas	mm²
Até 1100	3/8	17.2	3/4 x 3/16	6.3	1/4
De 1101 a 1800	1/2	21.3	3/4 x 3/16	8	5/16
De 1801 a 2500	1/2	21.3	3/4 x 3/16	9.5	3/8
>2500	Apresentar memória de cálculo				

NOTAS:

1. Barramento dimensionado de modo a suportar a elevação máxima de 30°C em relação à temperatura ambiente;
2. A cada 3m, no máximo, o barramento deve ter suporte de sustentação;
3. Os valores constantes na tabela são mínimos.



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

TABELA 05 - DIMENSIONAMENTO DE TIRANTE DE LATÃO PARA BUCHA DE PASSAGEM 13,8 Kv

POTÊNCIA TOTAL DOS TRANSFORMADORES (kVA)	DIÂMETRO MÍNIMO	
	Polegadas	Milímetros
Até 1000	3/8"	9.5
De 1001 a 1800	1/2"	13
De 1801 a 2500	5/8"	16
>2500	Apresentar memória de cálculo	

TABELA 06 - AFASTAMENTO DOS BARRAMENTOS DE MÉDIA TENSÃO

SERVIÇO INTERNO				SERVIÇO EXTERNO			
Fase-Fase		Fase-Neutro		Fase-Fase		Fase-Neutro	
(mm)		(mm)		(mm)		(mm)	
Mínimo	Recomendado	Mínimo	Recomendado	Mínimo	Recomendado	Mínimo	Recomendado
300	400	200	300	500	500	300	350



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

Notas:

1. Em substituição à chave estrela - triângulo permite-se chaves de reatância, desde que reduzam a tensão de partida, pelo menos a 65%.
2. A tensão de partida deve ser reduzida, no mínimo, a 65%.
3. Deve existir bloqueio que impeça a partida do motor com as escovas levantadas.
4. Na prática adotam-se $HP = CV$



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

TABELA 08 - DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO DE BT

CORRENTE I (A)	SEÇÃO MÍNIMA - COBRE S (mm ²)
ATÉ 300	180
DE 301 A 400	210
DE 401 A 450	240
DE 451 A 500	270
DE 501 A 600	300
DE 601 A 650	330
DE 651 A 750	400
DE 751 A 900	480
DE 901 A 1200	600
DE 1201 A 1500	900
DE 1501 A 1800	1.100
DE 1801 A 2400	1.200
Acima de 2400	S (NOTA 1)

NOTA:

1. S deve ser tal que $(I/S) \leq 2$



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

TABELA 09 - DIMENSIONAMENTO DE MEDIÇÃO EM MÉDIA TENSÃO

Transformador de corrente

TRANSFORMADOR DE CORRENTE RELAÇÃO A-A	DEMANDA kVA	
	FT = 1,5	FT = 2
5-5	ATÉ 100	ATÉ 150
10-5	DE 100 A 200	DE 100 A 400
15-5	DE 150 A 400	DE 150 A 600
20-5	DE 200 A 600	DE 200 A 800
25-5	DE 250 A 750	DE 250 A 1000
30-5	DE 300 A 900	DE 300 A 1200
40-5	DE 400 A 1200	DE 400 A 1600
50-5	DE 500 A 1500	DE 500 A 2000
75-5	DE 750 A 2250	DE 750 A 3050
100-5	DE 1500 A 3000	DE 1500 A 4000
150-5	DE 2250 A 4500	DE 2250 A 6000
200-5	DE 3000 A 6000	DE 3000 A 8000
300-5	DE 4500 A 9000	DE 4500 A 12000
400-5	DE 6000 A 12000	DE 6000 A 16000



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

TABELA 10 - DIMENSIONAMENTO DE MEDIÇÃO EM MÉDIA TENSÃO

Transformador de potencial

TENSÃO kV	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL/ RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO	MEDIÇÃO
11,4	60:1	A TRÊS ELEMENTOS
13,8	70: 1	A TRÊS ELEMENTOS
22	110:1	A TRÊS ELEMENTOS
34,5	175:1	A TRÊS ELEMENTOS
34,5	300:1	A TRÊS ELEMENTOS



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

TABELA 11 - DIMENSIONAMENTO DAS CHAVES DE DERIVAÇÃO TRIFÁSICAS

Nível de Tensão (Tensão de Linha)	Faixa de Potência transformadora instalada [kVA]	Chave da Derivação
13,8 kV	Até 230	Chave Fusível tipo C
	De 231 a 350	Chave Fusível tipo C
	De 351 a 590	Chave Fusível tipo C
	Acima de 590	Chave Faca ou Chave Fusível tipo C com Lâmina Desligadora



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

TABELA 12 - MUFLAS TERMINAIS - 13,8 kV,

Para instalação de cabos isolados de média tensão (EPR / XLPE) devem ser utilizados Terminais Unipolares de Média Tensão:

Terminais Unipolares De Média Tensão 13,8 kV,

INSTALAÇÃO EXTERNA	INSTALAÇÃO INTERNA
TERMOCONTRÁTEIS (c/saia)	TERMOCONTRÁTEIS
MODULARES (c/saia)	MODULARES
CONTRÁTEIS A FRIO (c/saia)	CONTRÁTEIS A FRIO
---	ENFAIXADOS



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

TABELA 13 - FATORES DE DEMANDA POR RAMO DE ATIVIDADE PRODUTIVA

COD.	Ramo de Atividade	Intervalo	FD Máx	FD Típico	FC Típico
		Carga Instalada			
		(kW)	(%)	(%)	(%)
1	Indústria de extração e tratamento de minerais		70	43	26
2	Extração de minérios de ferro	≤500	54	36	34
		>500	67	49	35
3	Extração de minérios de metais não ferrosos		85	78	76
4	Extração de minerais para fabricação de adubos fertilizantes e para elaboração de outros produtos químicos		54	37	29
5	Extração de pedras e outros minerais para construção		67	49	16
6	Extração de pedras e outros minerais não metálicos		86	43	14
7	Aparelhamento de pedras para construção e execução de trabalhos em mármore, ardósia, granito e outras pedras		63	55	30
COD.	Ramo de Atividade	Intervalo	FD Máx	FD Típico	FC Típico
		Carga Instalada			
		(kW)	(%)	(%)	(%)
8	Britamento de pedras	≤130	57	39	11
		>130	78	54	17
9	Fabricação de cal		91	52	18
10	Fabricação de telhas, tijolos e outros artigos de barro cozido exclusive cerâmica	≤160	97	71	13
		>160	91	60	30
11	Fabricação de material cerâmico - exclusive de barro cozido	≤100	96	76	10
		>100	93	66	39
12	Fabricação de cimento		66	64	54



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

13	Fabricação de peças, ornatos e estruturas de cimento, gesso e amianto		37	23	26
----	---	--	----	----	----



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

14	Beneficiamento e preparação de minerais não metálicos, não associados à extração		78	46	51
15	Indústria metalúrgica		65	43	30
16	Produção de ferro gusa		83	67	79
17	Produção de laminados de aço - inclusive de ferro ligas		75	46	24
18	Produção de canos e tubos de ferro e aço		37	30	40
19	Produção de fundidos de ferro e aço	≤150	50	33	19
		>150	80	55	33
19	Produção de canos e tubos de metais e de ligas de metais não ferrosos		54	45	33
21	Fabricação de estruturas metálicas		74	39	13
22	Fabricação de artefatos de trefilados de ferro e aço e de metais não ferrosos exclusive móveis		68	53	19
23	Estamparia, funilaria e latoaria		65	26	22
24	Serralheria, fabricação de tanques, reservatórios e outros recipientes metálicos e de artigos de caldeireiro		48	27	23
COD.	Ramo de Atividade	Intervalo			
		Carga Instalada	FD Máx	FD Típico	FC Típico
		(kW)	(%)	(%)	(%)
25	Tempera e cementação de aço, recozimento de arames e serviços de galvanotécnica		83	52	29
26	Indústria mecânica		47	29	31
27	Fabricação de máquinas motrizes não elétricas e de equipamentos de transmissão para fins industriais, inclusive peças e acessórios		19	17	50
28	Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos industriais para instalações hidráulicas, térmicas, de ventilação e refrigeração, equipadas ou não com motores elétricos, inclusive peças e acessórios		31	27	22



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

29	Fabricação de produtos de padaria, confeitaria e pastelaria (inclusive panificadoras e similares)	82	74	28	
30	Fabricação de massas alimentícias e biscoitos	61	54	57	
31	Refinação e preparação de óleos e gorduras vegetais, produção de manteiga de cacau e de gordura de origem animal, destinadas à alimentação	89	38	39	
32	Fabricação de gelo	91	75	41	
33	Fabricação de rações balanceadas e de alimentos preparados para animais, inclusive farinha de carne, sangue, osso e peixe	85	45	29	
34	Indústria de bebidas	62	41	19	
35	Fabricação de aguardentes, licores e outras bebidas alcoólicas	68	49	43	
36	Fabricação de cervejas, chopes e malte	50	27	27	
37	Fabricação de bebidas não alcoólicas	57	47	69	
38	Indústria de fumo	96	72	32	
COD.	Ramo de Atividade	Intervalo	FD Máx	FD Típico	FC Típico
		Carga Instalada			
		(kW)	(%)	(%)	(%)
39	Fabricação de cigarros		43	39	59
40	Indústria de utilidade pública, irrigação, água, esgoto e saneamento		95	84	51
41	Distribuição de gás		57	51	40
42	Tratamento e distribuição de água	≤100	100	92	30
		>100	95	75	72
43	Indústria de construção		59	36	32
44	Construção Civil	≤190	80	39	31
		>190	30	14	33
45	Pavimentação, terraplenagem e construção de	≤200	90	65	21



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

	estradas	>200	79	52	41
--	----------	------	----	----	----



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

46	Construção de obras de arte (viadutos, mirantes, etc.)		14	11	32
47	Agricultura e criação animal		77	43	33
48	Agricultura		91	44	30
49	Agricultura (irrigação)		97	54	19
50	Criação animal exc1usive bovinocultura (índices baseados na avicultura)		99	61	70
51	Criação animal - suinocultura		91	52	24
52	Bovinocultura		39	22	31
53	Florestamento e reflorestamento		63	32	26
54	Serviços de transporte		56	28	41
55	Transportes ferroviários		66	42	49
56	Transportes rodoviários de carga		24	16	34
57	Transportes urbanos de passageiros - inclusive metroviários		78	26	41
58	Serviços de comunicação		81	43	46
COD.	Ramo de Atividade	Intervalo Carga Instalada (kW)	FD Máx (%)	FD Típico (%)	FC Típico (%)
59	Telegrafia, telefone e correios	<150	78	40	45
		>150	92	44	55
60	Rádiodifusão e televisão		73	44	37
61	Serviços de alojamento e alimentação		81	48	46
62	Hotéis e motéis		74	35	40
63	Restaurantes e lanchonetes		88	60	52
64	Fabricação de máquinas, ferramentas, máquinas operatrizes e aparelhos industriais acoplados ou não a motores elétricos		76	30	30



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

65	Fabricação de peças, acessórios, utensílios e ferramentas para máquinas industriais	63	38	19	
66	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais para agricultura, avicultura, apicultura, criação de outros pequenos animais e obtenção de produtos de origem animal, e para beneficiamento ou preparação de produtos agrícolas - peças e acessórios	48	28	30	
67	Fabricação de cronômetros e relógios, elétricos ou não - inclusive a fabricação de peças	47	33	38	
68	Reparação ou manutenção de máquinas, aparelhos e equipamentos industriais, agrícolas e de máquinas de terraplenagem	43	29	27	
69	Indústria de material elétrico e de comunicações fabricação de aparelhos e utensílios elétricos para fins industriais e comerciais, inclusive peças e acessórios	84	70	32	
70	Indústria de material de transporte	45	37	36	
71	Reparação de veículos ferroviários	38	35	40	
72	Fabricação de carrocerias para veículos automotores-exclusive chassis	51	38	31	
COD.	Ramo de Atividade	Intervalo	FD Máx	FD Típico	FC Típico
		Carga Instalada			
		(kW)	(%)	(%)	(%)
73	Indústria de madeira		55	38	12
74	Desdobramento da madeira		51	36	12
75	Fabricação de chapas e placas de madeira, aglomerada ou prensada e de madeira compensada, revestida ou não com material plástico		59	40	11
76	Indústria de mobiliário, fabricação de móveis de madeira, vime e junco		83	42	22
77	Indústria de celulose, papel e papelão fabricação de papel, papelão, cartolina e cartão		82	77	71



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

78	Indústria de borracha reconicionamento de pneumáticos		68	58	26
79	Indústria de couros, peles e produtos similares curtimento e outras preparações de couros e peles - inclusive subprodutos		64	51	32
80	Indústria química		67	48	23
81	Produção de elementos Químicos e de produtos químicos inorgânicos, orgânicos, orgânicos inorgânicos, exclusive produtos derivados do processamento do petróleo, das rochas oleígenas, de carvão-de-pedra e de madeira		92	54	36
82	Fabricação de asfalto		79	52	22
83	Fabricação de resinas de fibras e de fios artificiais e sintéticos e de borracha e látex sintéticos		56	48	24
84	Produção de óleos, gorduras e ceras vegetais e animais, em banho de óleos, essenciais vegetais e outros produtos da destilação da madeira - exclusive refinação de produtos alimentares (destilaria de álcool proveniente de madeira)		62	43	22
COD.	Ramo de Atividade	Intervalo	FD Máx	FD Típico	FC Típico
		Carga Instalada			
		(kW)	(%)	(%)	(%)
85	Fabricação de concentrados aromáticos naturais, artificiais e sintéticos, inclusive mesclas		21	15	13
86	Fabricação de preparados para limpeza e polimento, desinfetantes, inseticidas, germicidas e fungicidas		77	66	28
87	Fabricação de adubos e fertilizantes e corretivos de solo		84	57	19
88	Indústria de produtos farmacêuticos e veterinários		68	39	24
89	Indústria de perfumaria, sabões e velas fabricação de sabões, detergentes e glicerinas		85	46	29



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

90	Indústria de produtos de matérias plásticas		85	41	48
91	Fabricação de artigos de material plástico para usos - exclusive embalagem e acondicionamento		85	41	30
92	Indústria têxtil		81	52	43
93	Beneficiamento de fibras têxteis vegetais, artificiais e de materiais têxteis de origem animal, fabricação de estopa de materiais para estofados e recuperação de resíduos têxteis		60	44	36
94	Fiação e Tecelagem		91	57	46
95	Malharia e fabricação de tecidos elásticos		92	55	47
96	Indústria de vestuário, calçados e artefatos de tecidos		49	43	27
97	Confecções de roupas e agasalhos		28	22	25
98	Fabricação de calçados		69	63	29
99	Indústria de produtos alimentares		77	56	38
100	Beneficiamento de café, cereais e produtos afins	≤130	97	56	19
		>130	60	35	27
COD.	Ramo de Atividade	Intervalo	FD Máx	FD Típico	FC Típico
		Carga Instalada			
		(kW)	(%)	(%)	(%)
101	Moagem de trigo		92	72	71
102	Torrefação e moagem de café		82	77	19
103	Fabricação de produtos de milho, exclusive óleos		55	48	12
104	Beneficiamento, moagem, torrefação e fabricação de produtos alimentares diversos de origem vegetal, não especificados ou não classificados		91	53	14



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

105	Refeições conservadas, conservas de frutas, legumes e outros vegetais, preparação de especiarias e condimentos e fabricação de doces, exclusive de confeitaria		54	34	28
-----	--	--	----	----	----



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

106	Abate de animais	≤200	85	72	52
		>200	80	53	43
107	Preparação de conservas de carne - inclusive subprodutos - processados em matadouros e frigoríficos	≤120	70	38	29
		>120	62	48	71
108	Preparação de conservas de carne e produtos de salsicharia, não processados em matadouros e frigoríficos		56	44	39
109	Preparação de leite e fabricação de produtos de laticínios	<80	90	82	28
		>80 ≤300	97	65	38
		>300	95	57	64
110	Fabricação de açúcar		54	30	49
111	Fabricação de balas, caramelos, pastilhas, drops, bombons, chocolates, etc. - inclusive goma de mascar		96	78	30
112	Serviços de reparação, manutenção e conservação		52	34	32
113	Reparação, manutenção e conservação de máquinas e de uso doméstico - exclusive máquinas de costura		36	27	40
114	Reparação de veículos - exclusive embarcações, aeronaves e veículos ferroviários		63	42	36
COD.	Ramo de Atividade	Intervalo	FD Máx	FD Típico	FC Típico
		Carga Instalada			
		(kW)	(%)	(%)	(%)
115	Manutenção e conservação de veículos em geral		47	33	32
116	Serviços pessoais		62	43	32
117	Serviços de higiene - barbearias, saunas, lavanderias, etc.		58	46	36
		≤110	81	61	40
118	Hospitais e casas de saúde	>110	60	32	35
119	Estabelecimentos de ensino tradicional (10 e 2° graus)		63	58	31



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

119	Estabelecimentos de ensino superior - Faculdade	42	26	24	
121	Estabelecimentos de ensino integrado - unidades integradas	65	34	25	
122	Serviços comerciais	59	41	33	
123	Serviços auxiliares do comércio de mercadorias, inclusive de distribuição	36	23	24	
124	Armazéns gerais e trapiches	48	26	14	
125	Serviço de processamento de dados	78	56	50	
126	Serviços de contabilidade e despachante	74	59	43	
127	Serviços de diversões	26	13	19	
128	Entidades financeiras	92	64	31	
129	Bancos comerciais e caixas econômicas	92	64	31	
130	Comércio atacadista	44	37	32	
131	Comércio atacadista de ferragens e produtos metalúrgicos	46	25	17	
132	Comércio atacadista de combustíveis e lubrificantes (terminal)	44	35	29	
133	Comércio atacadista de cereais e farinhas	27	13	23	
COD.	Ramo de Atividade	Intervalo	FD Máx	FD Típico	FC Típico
		Carga Instalada			
		(kW)	(%)	(%)	(%)
134	Comércio atacadista de produtos alimentícios diversos		46	34	32
135	Comércio atacadista de mercadorias em geral com produtos alimentícios		96	65	56
136	Comércio varejista		75	52	38
137	Comércio varejista de veículos		60	36	25
138	Comércio varejista de veículos e acessórios		91	69	23
139	Comércio varejista de móveis, artigos de habitação e de utilidade doméstica		40	37	47



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

140	Comércio varejista de combustíveis e lubrificantes, exclusive gás liquefeito de petróleo	89	42	40
141	Supermercados	98	77	54
142	Cooperativas	87	75	41
143	Cooperativas de beneficiamento, industrialização e comercialização	98	82	27
144	Cooperativas de consumo de bens e serviços	77	69	54
145	Fundações, entidades e associações de fins não lucrativos	40	27	19
146	Fundações beneficentes, religiosas e assistenciais	33	19	26
147	Fundações culturais, científicas e educacionais	22	17	18
148	Associações beneficentes, religiosas e assistenciais	65	41	33
149	Associações esportivas e recreativas	40	29	3
150	Administração pública direta ou Autárquica	81	45	43



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

23. ANEXO II - CRITÉRIOS MÍNIMOS PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE PROTEÇÃO DE SOBRECORRENTES PARA ENTRADAS DE SERVIÇO COM UTILIZAÇÃO DE DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO OU RELIGADOR AUTOMÁTICO

- 1) Deverá ser apresentado um estudo de proteção mostrando, analiticamente e graficamente, a seletividade entre o relé de proteção do alimentador da CERNHE e o relé de proteção da entrada de serviço do cliente;
- 2) No memorial descritivo deve também vir especificada a marca e modelo dos seguintes equipamentos que serão utilizados para a proteção de sobrecorrentes do cliente:
 - Disjuntor/Religador;
 - Relé de controle;
 - Transformadores de Correntes de proteção.
- 3) Devem ser apresentados Coordenogramas (em diagrama bi-logarítmico) evidenciando, de forma clara, a seletividade entre a proteção da CERNHE e a do cliente. Esses coordenogramas devem ser separados para a proteção de fase e para a proteção residual. Devem conter as indicações das correntes de inrush de fase e inrush residual bem como o ponto ANSI/NANSI do(s) transformador(es), e todas as curvas devem ser distinguidas e identificadas para uma fácil visualização. As curvas dos elos fusíveis envolvidos no sistema de proteção também deverão ser ilustradas nos coordenogramas;
- 4) A corrente de partida da unidade temporizada de fase, do relé do cliente, deve ser calculada com base em 125% da **demanda máxima contratada** e $FP=0,92$. Para a unidade temporizada residual adotar, no máximo, 20% da corrente de partida de fase;
- 5) As correntes de partida das unidades instantâneas de fase e residual devem ser, preferencialmente, 10% superiores às correntes de inrush de fase e residual do(s) transformador(es), respectivamente. Caso o projetista necessite utilizar um valor maior que estes 10%, o mesmo deverá fazer uma justificativa no memorial de proteção;
- 6) Para determinação da corrente de inrush parcial de fase adotar o seguinte critério: 10 vezes a corrente nominal do maior transformador mais a soma das correntes nominais dos demais transformadores. Para a corrente de inrush parcial



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

residual usar 20% da de fase. Caso o transformador seja à seco usar o fator 14 em lugar de 10;

- 7) A corrente de inrush não pode ser maior que a corrente de curto circuito no ponto de conexão com a rede de distribuição, haja vista que a fonte (Distribuidora) irá limitar a corrente. Quando isso ocorrer, a corrente de inrush a ser considerada nos cálculos para proteção, deverá ser a corrente de inrush real, ou seja, a corrente de inrush do(s) transformador(es), obtida de acordo com o critério acima (6), atenuada pela impedância da fonte, no ponto de instalação da unidade consumidora:

$$I_{INRUSH_{REAL(fase)}} = \frac{1}{\left(\frac{1}{I_{INRUSH_{PARCIAL(fase)}}} \right) + \left(\frac{1}{I_{CURTO-CIRCUITO_{MÁXIMA}}} \right)}$$

Para se obter a corrente de inrush real residual calcular como sendo 20% da de fase;

- 8) Apresentar o cálculo do Ponto ANSI dos transformadores: o ponto ANSI é o máximo valor de corrente que um transformador pode suportar durante um período definido de tempo sem se danificar.

$$I_{ANSI} = \frac{100}{Z\%} \cdot In \quad [A]$$

Sendo Z%, a impedância percentual de cada transformador e In a corrente nominal do transformador em Amperes, conforme abaixo:

$$In = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V_{linha}}$$

Sendo S a potência parente nominal do transformador e V_{linha} a tensão de linha do transformador.

No caso de falta fase-terra este valor, para transformador triângulo-estrela com neutro solidamente aterrado (válido para os transformadores de unidades consumidoras da Distribuidora), é 0,58 vezes o ponto ANSI. Assim, os valores de corrente serão:

$$I_{NANSI} = 0,58 \cdot \frac{100}{Z\%} \cdot In \quad [A]$$

De maneira geral e objetivando lançar estes pontos nos Coordenogramas, pode ser utilizada a seguinte tabela:

Z% (Ohms)	Ponto ANSI (Amperes)	Tempo Máximo de Duração (segundos)
-----------	----------------------	------------------------------------



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

4	25 x ln	2
5	20 x ln	3
6	16,6 x ln	4
7	14,3 x ln	5

- 9) Para EMT, ETO e EMS apresentar uma Ordem para Graduação/Parametrização completa, ou seja, uma Ordem de Ajuste específica para o relé que será aplicado na obra. Essa Ordem de Ajuste do relé deverá ser apresentada em forma de tabela, contendo as seguintes colunas (ver manual do relé escolhido), para todos os parâmetros de ajuste que o relé possuir: parâmetro a ser ajustado; descrição do parâmetro; faixa de ajuste disponível do parâmetro; ajuste proposto para o parâmetro.

Obs.: Na Ordem de Graduação devem constar os ajustes propostos com os valores que serão de fato setados no relé;

- 10) Informar no memorial descritivo se haverá ou não geração particular. Em havendo, conforme o regime de seu funcionamento, atender aos quesitos básicos do tópico de geração própria.

10.1) Caso não possua geração própria, favor apresentar a **Declaração** do não uso de geração própria com firma reconhecida.

- 11) Apresentar uma cópia do DRT (DOCUMENTO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) de elaboração de estudo de seletividade entre a proteção de sobrecorrentes da unidade consumidora e a proteção do alimentador da CERNHE que atenderá essa unidade. A cópia deverá estar paga, assinada pelo responsável técnico e pelo contratante. No campo “resumo de contrato” deve constar os dados do projeto de proteção, tais como: “Elaboração de projeto de proteção e seletividade entre a proteção em média tensão do cliente e a proteção a montante da Permissionária CERNHE, potência instalada de kVA, com uso de um **disjuntor/religador de marca _____ e modelo _____, um relé de marca _____ e modelo _____**, com emissão de Ordem de Graduação para parametrização do(s) relé(s).”

- 12) Para CERNHE apresentar uma cópia do DRT (DOCUMENTO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) de execução do projeto de proteção, ou seja, o DRT (DOCUMENTO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) relativa à implantação e parametrização dos equipamentos de proteção previstos no projeto, para as instalações do cliente. Nesse DRT (DOCUMENTO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) deverá vir citado no campo “resumo do contrato” que: “Será instalado um **disjuntor/religador da marca _____ e modelo _____, um relé da marca _____ e modelo _____** e que serão implantados no relé os ajustes aprovados pela Permissionária e que constam no estudo de proteção e



COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL DA REGIÃO DE NOVO HORIZONTE

Avenida Guido Della Togna, 784 - Jardim Aeroporto
PABX (17) 3542-1208 / Plantão 0800774-1401
NOVO HORIZONTE/SP - CEP 14.962-400
e-mail: cernhe@cernhe.com.br

seletividade (projeto)". A cópia deverá estar paga, assinada pelo responsável técnico e pelo contratante; .

12.1) Importante:

Caso não seja possível emitir o DRT (DOCUMENTO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) de tipo "execução" nesta fase de protocolação do projeto (por motivo justificável):

não contratação do responsável técnico pela execução, processo de licitação), favor providenciar um documento COM FIRMA RECONHECIDA onde o proprietário da obra se compromete a encaminhar ao setor de projetos esse DRT (DOCUMENTO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) tão logo seja definido quem irá executar o seu projeto de proteção e, também, deverá apresentá-la no ato de vistoria para ligação. Caso seja emitido este documento e reste apenas este item como pendência na análise do projeto, o projeto passará a ter o status de "aprovado com ressalvas". A não entrega do DRT (DOCUMENTO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) de execução, nesse caso, acarretará na não ligação do cliente pela equipe de vistoria;

13) No memorial descritivo deve constar que o religamento automático do religador será bloqueado, e esse ajuste de bloqueio, também deverá estar contido na Ordem de Ajuste do relé;

14) Os relés de proteção disponíveis no mercado são dispositivos microprocessados que têm incorporadas, entre outras, as seguintes funções exigidas pela Distribuidora:

- Função 50: proteção de sobrecorrente instantânea;
- Função 51: proteção de sobrecorrente temporizada.
- Quando não for possível atender simultaneamente os critérios de corrente maior que Imagnetização (I_{INRUSH}) e menor ponto ANSI na utilização de transformadores de baixa potência com outros de potência elevada, deverá ser utilizado elo fusível como proteção do menor transformador;
- Fonte de alimentação auxiliar: é necessária a utilização de fonte auxiliar para alimentação do relé, pois durante a ocorrência de CC o nível de tensão tende a zero; assim, deve haver um sistema que, alimentado a partir do secundário de um TP auxiliar de proteção, mantenha a alimentação no relé pelo tempo mínimo necessário a abertura do disjuntor. Este dispositivo deve ser um sistema "nobreak" de forma que não haja interrupção na alimentação do relé;
- Ligação ao secundário dos TCs de proteção: no mínimo deverão ser conectadas as três fases e o neutro, sendo recomendável especial atenção à polaridade dos TC para que a proteção possa atuar de forma correta.

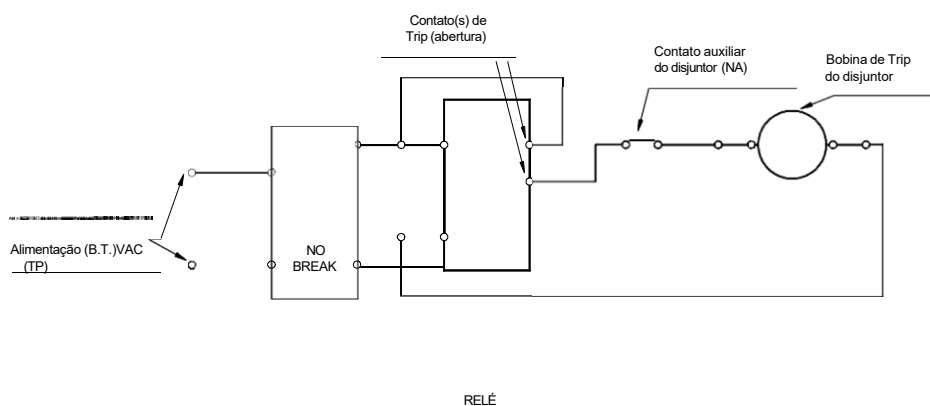
Cada tipo de relé possui uma forma específica para ser parametrizado (inserção dos ajustes) e esta informação pode ser obtida no catálogo ou manual e, de forma geral, os ajustes feitos não são apagados na eventual falta de alimentação. Assim, é possível adquirir um relé já ajustado conforme os dados do projeto, desde que o fornecedor ofereça esta facilidade (anexar o laudo de calibração).

- 15) Bobina de abertura do disjuntor (bobina de trip), ao detectar um valor de corrente irregular o relé **fecha um contato** que vai energizar a bobina do trip; assim, é necessário prover alimentação adequada para permitir a operação da bobina. Esta alimentação pode ser obtida do mesmo dispositivo de alimentação auxiliar do relé; no caso deste dispositivo ser capacitivo ou outra fonte que também pode ser capacitiva, deve ser previsto para alimentação do trip.

Em qualquer caso deve existir um contato auxiliar do disjuntor, do tipo NA (normalmente aberto, ou seja, aberto com disjuntor aberto e fechado com disjuntor fechado) que será ligado em série com a bobina de trip para impedir o que se chama bombeamento, que é a manutenção de tensão na bobina mesmo após a abertura do disjuntor.

Nos disjuntores mais antigos serão necessárias adaptações para permitir a correta operação da bobina de trip e do contato auxiliar NA do disjuntor. Nos disjuntores de concepção mais moderna estes dois dispositivos já estão instalados no mesmo.

O circuito abaixo exemplifica um circuito típico de abertura de disjuntor a partir de relé secundário.



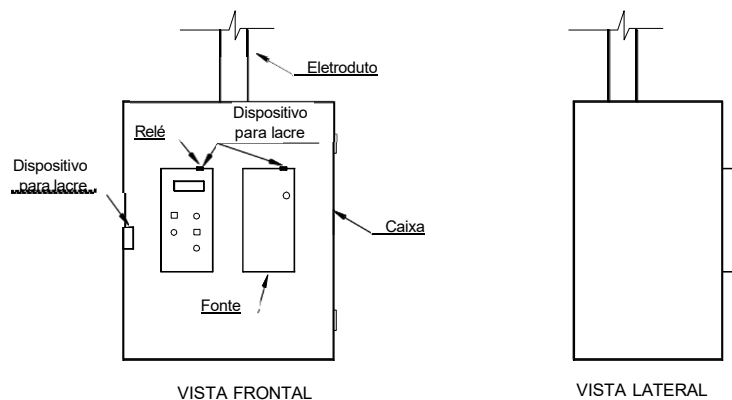
- 16) Na instalação física do relé, o relé de proteção secundária deverá ser instalado na tampa basculante de uma caixa metálica localizada na parede oposta à célula do disjuntor principal (13,8 KV); esta caixa deverá possuir dispositivo para instalação de lacre/selo da Distribuidora. Assim, tanto a caixa como a parte frontal do relé (por onde é feita a parametrização do mesmo), serão seladas e o consumidor terá acesso apenas a um botão de rearme (reset) do relé.

A fiação da célula do disjuntor (onde também estão instalados os TC/TP da proteção) até a caixa deverá ser instalada em eletroduto de aço, aparente, com diâmetro nominal de 40mm (equivalente a 1 1/2").

O encaminhamento ideal para este eletroduto é através da parede da célula do disjuntor, teto da subestação e parede onde está instalada a caixa com o relé.

Nesta caixa deverá ser instalado também, o sistema "nobreak" com potência e tensão compatíveis para alimentação do relé e do sistema de trip (bobina de abertura do disjuntor).

Desenho orientativo para instalação do relé



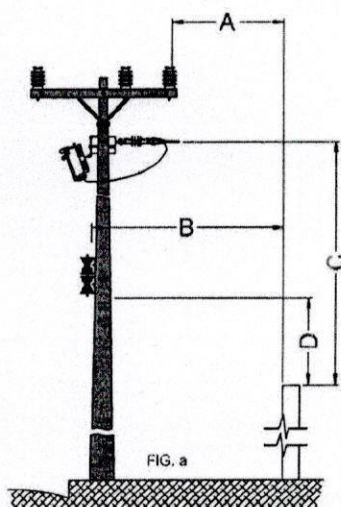
17) Detalhes do coordenograma a ser apresentado, para permitir a visualizaçãoda atuação da proteção é necessário que se faça em papel formatado Bilog, um gráfico tempo x corrente, onde se pode verificar a coordenação e seletividade para qualquer valor de corrente. Neste gráfico serão plotados os seguintes pontos e curvas:

- Valores de curto-circuito no ponto de derivação (fornecidos pela Distribuidora).
- Curva (mínimo e máximo) de atuação dos fusíveis de proteção do ramal de ligação
- Corrente nominal (I_n).
- Corrente de partida do relé (I_p).
- Curva de tempo inversa do relé da proteção a montante para fase e terra (fornecida pela Distribuidora).
- Curva de tempo inversa do relé com os ajustes definidos no projeto (catálogo ou manual do relé) para fase e terra.
- Ajuste de atuação instantânea para fase e terra (reta perpendicular ao eixo das correntes).
- Curva(s) de atuação da proteção individual de cada transformador.
- Ponto ANSI do(s) transformador (es).
- I_m do(s) transformador (es).

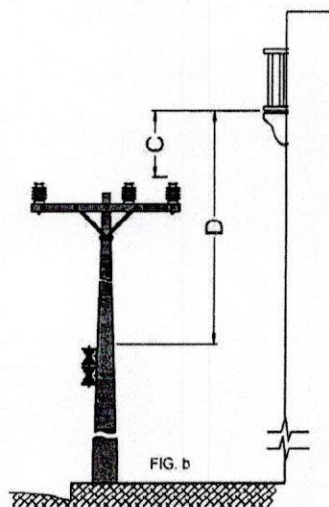
Deve ser considerado que:

- Deverão ser apresentados no mínimo 2 coordenogramas, sendo um para fase e um para neutro.
- O projetista pode usar este diagrama para estudar condições de partida de motores e outras cargas; desta análise pode resultar a melhor sequência para energização das cargas da unidade consumidora.
- Quando da elaboração do projeto o projetista pode analisar este diagrama para verificar os ajustes previstos; esta análise pode evidenciar que um ou outro parâmetro deve ser alterado, ou seja, durante a fase de elaboração do projeto, é provável que os ajustes e o próprio diagrama sejam refeitos para otimização da atuação dos vários níveis de proteção.

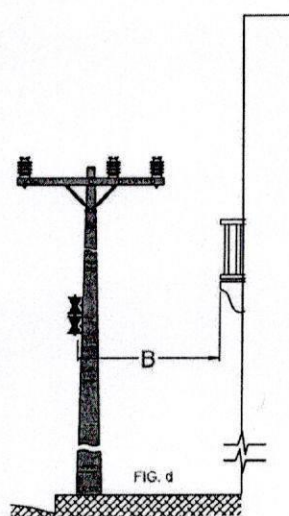
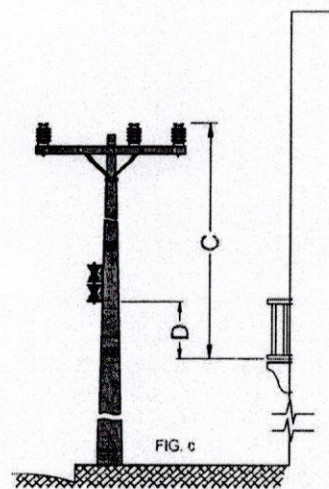
Deve ser observado na elaboração do coordenograma:



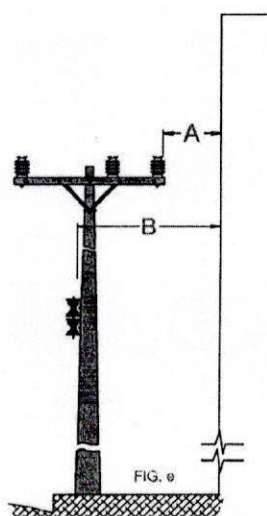
AFASTAMENTO HORIZONTAL E VERTICAL ENTRE OS CONDUTORES E O MURO



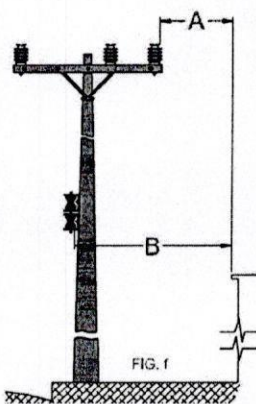
AFASTAMENTO VERTICAL ENTRE OS CONDUTORES E O PISO DA SACADA, TERRAÇO E JANELA DAS EDIFICAÇÕES



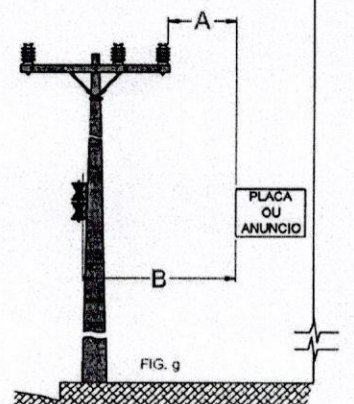
AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES E O PISO DA SACADA, TERRAÇO E JANELA DAS EDIFICAÇÕES



AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES E A PAREDE DE EDIFICAÇÕES



AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES E A CIMALHA E O TELhado DE EDIFICAÇÕES



AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES E AS PLACAS DE PUBLICIDADE

NOTAS:

1. SE OS AFASTAMENTOS VERTICAIS DAS FIGURAS "b" e "c" NÃO PUDEREM SER MANTIDOS, EXIGE-SE OS AFASTAMENTOS HORIZONTAIS DA FIGURA "d";
2. SE O AFASTAMENTO VERTICAL ENTRE OS CONDUTORES E AS SACADAS, TERRAÇOS OU JANELAS FOR IGUAL OU MAIOR DO QUE AS DIMENSÕES DAS FIGURAS "b" e "c", NÃO SE EXIGE O AFASTAMENTO HORIZONTAL DA BORDA DA SACADA, TERRAÇO OU JANELA FIGURA "d", PORÉM O AFASTAMENTO DA FIGURA "e" DEVE SER MANTIDO.

AFASTAMENTOS MÍNIMOS cm						
FIGUR A	PRIMÁRIO				SOMENTE SECUNDÁRIO	
	15 kV		36,2 kV		B	D
	A	C	A	C		
a	100	300	120	320	50	250
b	-	100	-	120	-	50
c	-	300	-	320	-	250
d	150	-	170	-	120	-
e	100	-	120	-	100	-
f	100	-	120	-	100	-
g	150	-	170	-	120	-

Afastamentos Mínimos entre condutores e edificações

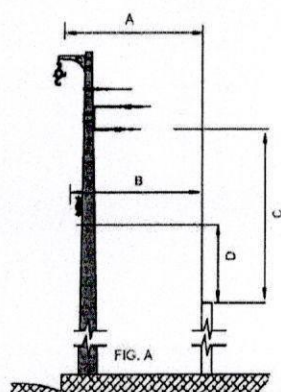


FIG. A
AFASTAMENTO HORIZONTAL E VERTICAL
ENTRE OS CONDUTORES E MURO

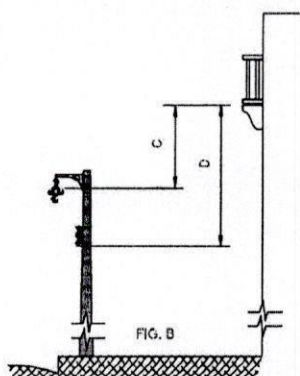


FIG. B
AFASTAMENTO VERTICAL ENTRE OS CONDUTORES E O PISO DA SACADA,
TERRAÇO OU JANELA DAS EDIFICAÇÕES

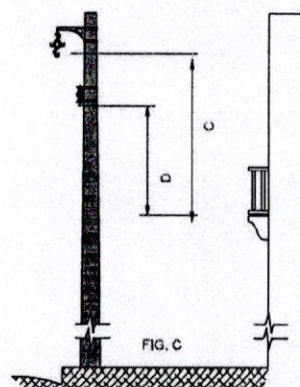


FIG. C

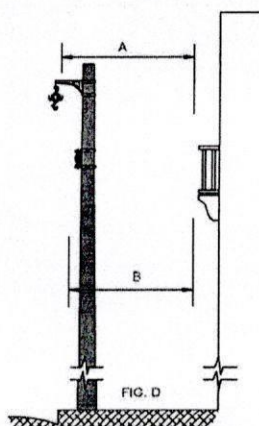


FIG. D
AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES E O PISO
DA SACADA TERRAÇO E JANELA DAS EDIFICAÇÕES

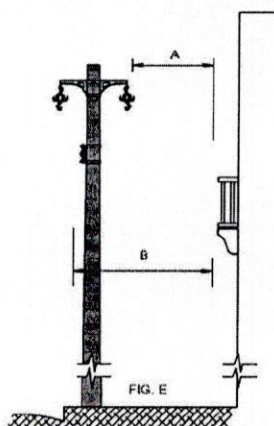


FIG. E

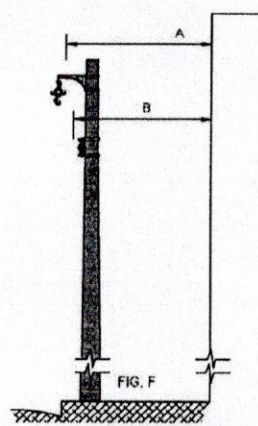


FIG. F

AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS
CONDUTORES E A PAREDE DE EDIFICAÇÕES

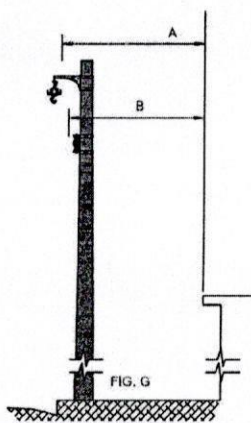


FIG. G
AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS
CONDUTORES E A CIMALHA E O
TELHADO DE EDIFICAÇÕES

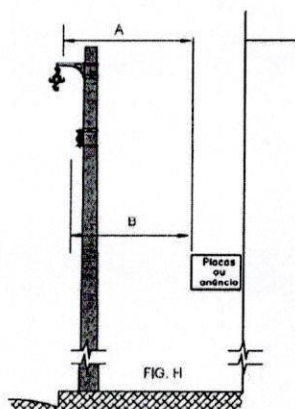
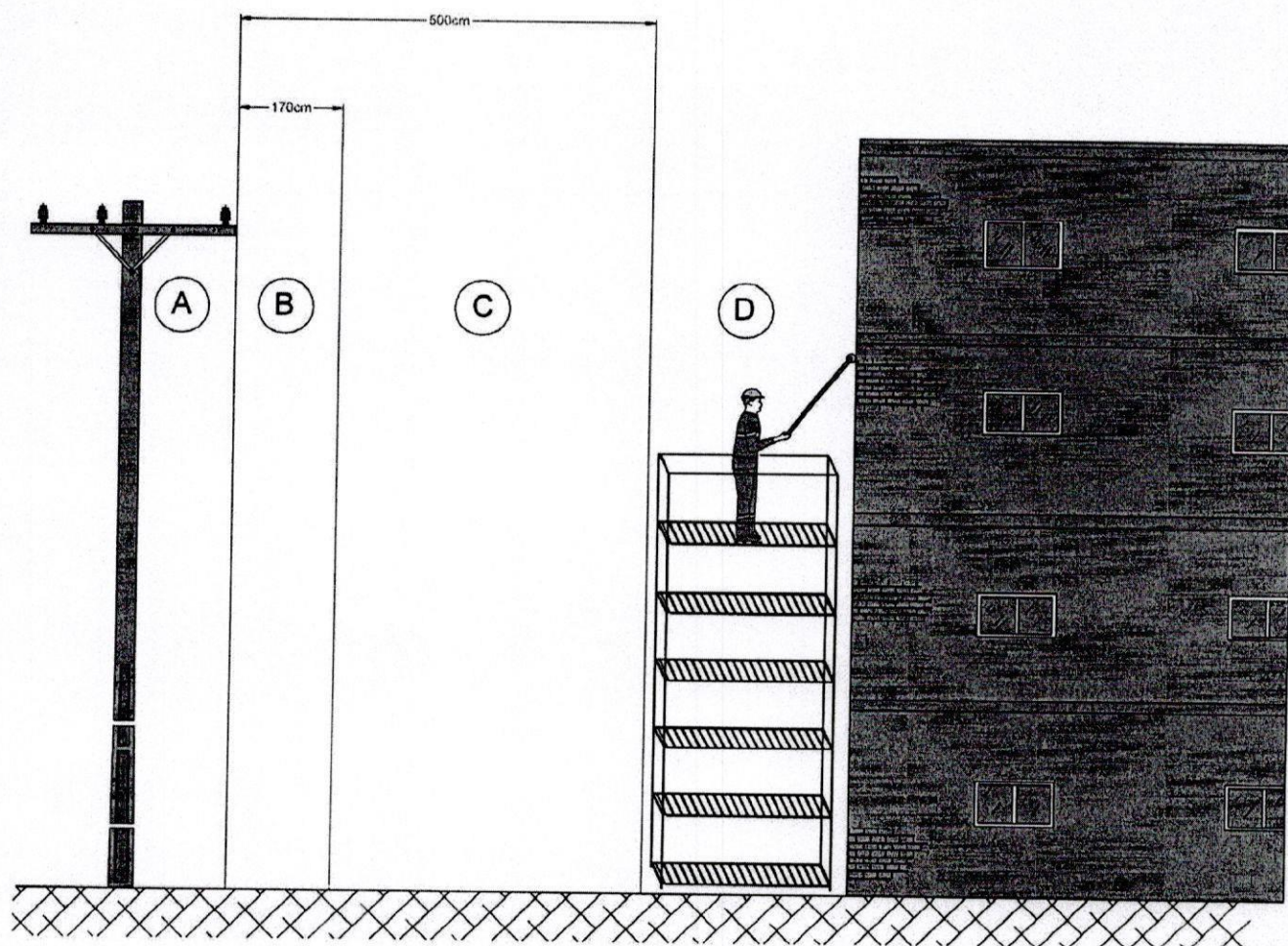


FIG. H

AFASTAMENTO HORIZONTAL
ENTRE OS CONDUTORES E AS
PLACAS DE PUBLICIDADE

AFASTAMENTOS MÍNIMOS (cm)						
Figura	Primária				Somente Secundária	
	15 kV		36,2 kV			
	A	C	A	C	B	D
A	100	300	120	320	50	250
B	-	100	-	120	-	50
C	-	300	-	320	-	250
D	150	-	170	-	120	-
E	150	-	170	-	120	-
F	100	-	120	-	100	-
G	100	-	120	-	100	-
H	150	-	170	-	120	-

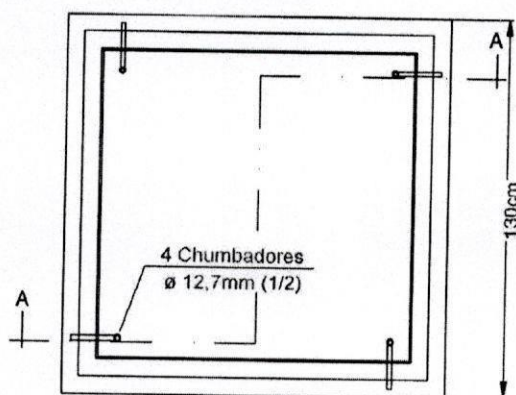
Afastamentos Mínimos entre condutores e edificações



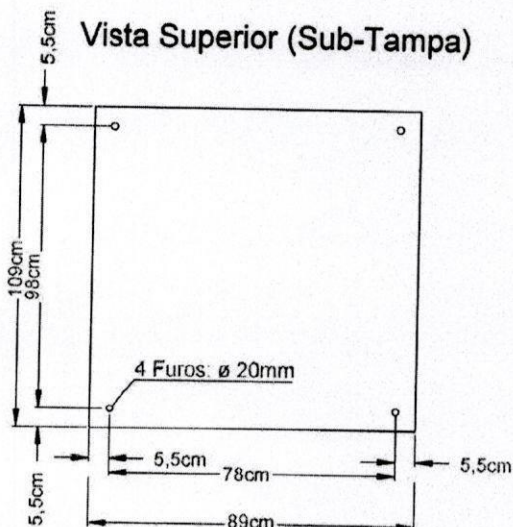
- (A) - AREA NÃO PERMITIDA PARA TRABALHO
- (B) - AREA EM QUE DEVERÁ SER CONSULTADA
- (C) - AREA EM QUE NECESSITA DE ISOLAMENTO
- (D) - AREA LIVRE PARA TRABALHO

Obras Civas Próximas à Rede de Distribuição

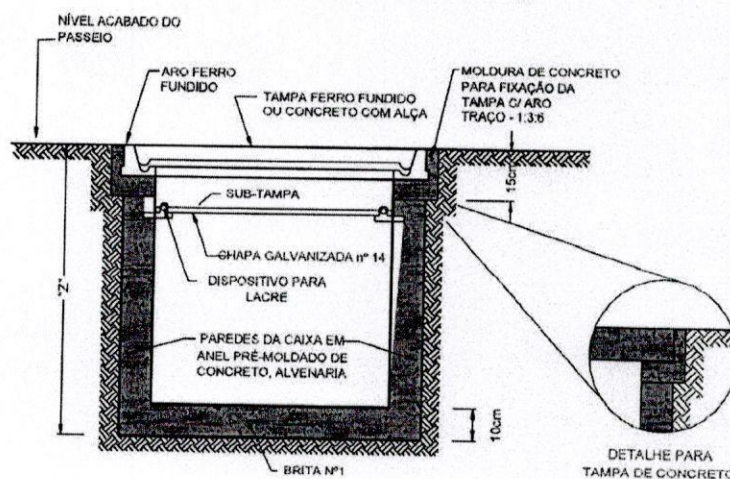
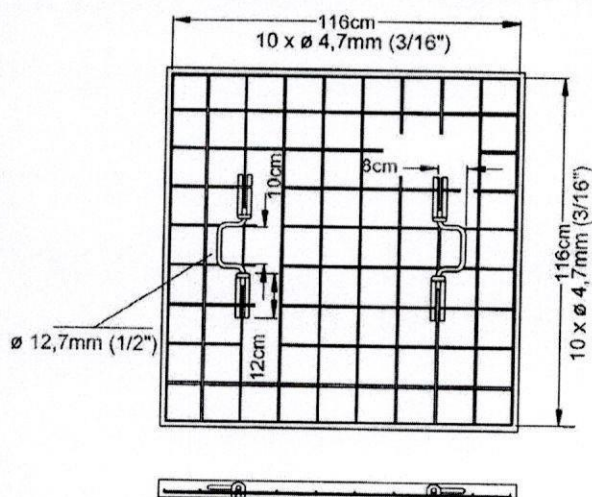
Vista Superior



Vista Superior (Sub-Tampa)



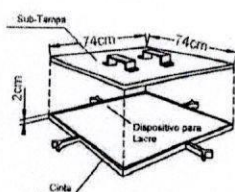
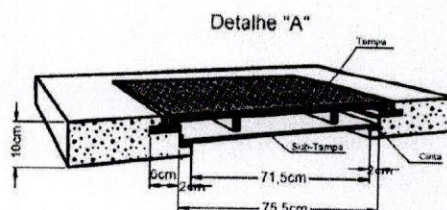
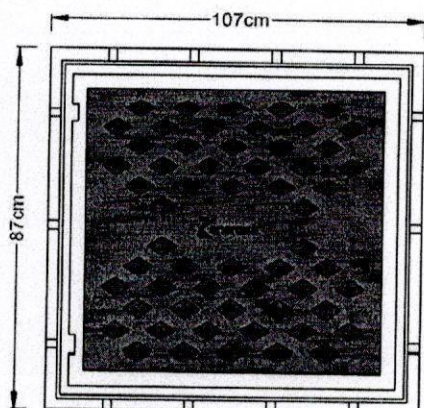
Vista Superior (Tampa c/ Ferragem)



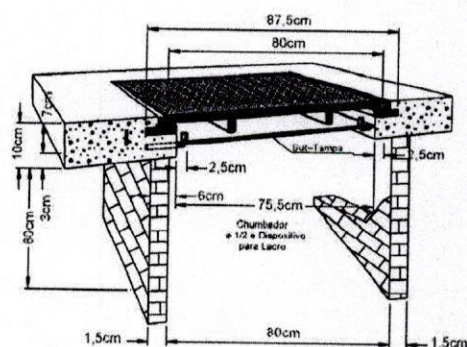
NOTAS:

1. Parede Laterais: Deve ser utilizada uma das duas opções abaixo mencionadas:
 - 1.1 Concreto: Normal ou Pré-moldado;
 - 1.2 Tijolos maciços: assentados com argamassa formada por cimento e areia, traço 1:6. O dispositivo para lacre será exigido somente para as caixas pelas quais passem condutores conduzindo energia não medida;
2. Revestimento Interno: Constituído inicialmente por chapisco, após o qual, aplica-se o emboço com argamassa de cimento e areia, traço 1:4, espessura 10mm, acabamento áspero à desempenadeira;
3. Tampa: São admitidas uma das opções citadas a seguir:
 - 3.1 Concreto Armado: Resistência mínima à compressão 120 kgf/cm², após 28 dias de secagem natural;
 - 3.2 Ferro fundido: resistência mecânica mínima 12,750kg. Ocorrendo a opção pela tampa fabricada em ferro fundido;
4. Sub-Tampa e Chumbadores: Devem ser protegidos contra oxidação mediante processo de galvanização à fusão; além da obrigatoriedade do uso de chapa de ferro nº 12 USG para confecção sub-tampa, a qual deve ser utilizada para as duas opções de tampa acima citadas;
5. A profundidade das caixas será determinada em função da profundidade do banco de dutos, condições locais e/ou necessidades específicas;
6. Em locais sujeitos a passagem de veículos (entrada de garagens, etc.) não será permitida a construção da tampa da caixa em alvenaria.

Caixa de Passagem para Média Tensão



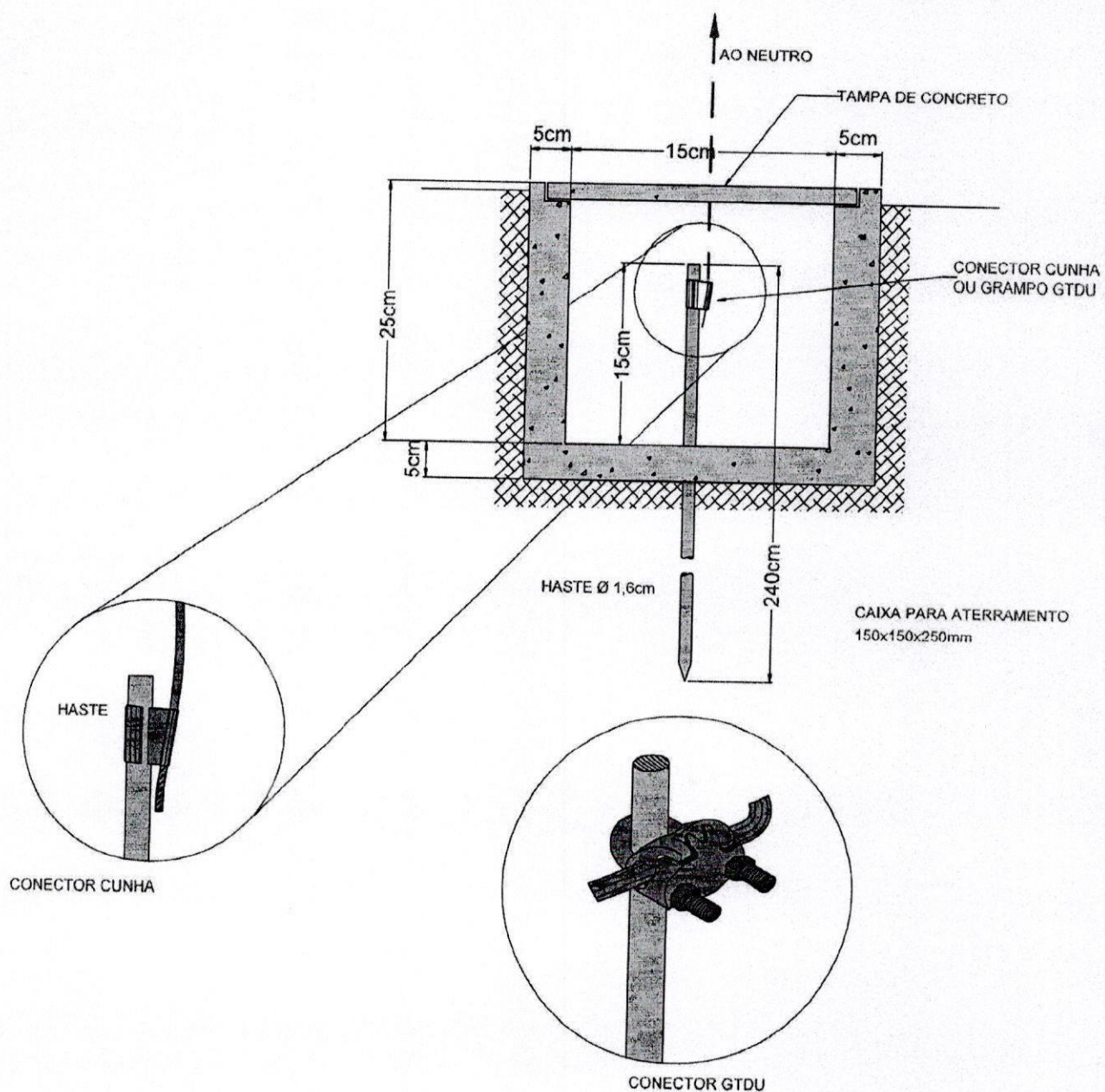
Detalhe "B"



Notas:

1. Paredes em tijolo maciços de 1ª categoria, tipo 2, assentados com argamassa de cimento, traço 1:6;
2. As paredes podem ser de concreto armado;
3. Fundo de concreto simples sobre o solo, com resistência mínima à compressão de 180 kgf/cm², em 28 dias, bem apiloado;
4. Revestimento interno (chapisco e emboço) com argamassa de cimento e areia, traço 1:4, espessura 10mm, acabamento áspero a desimpenadeira;
5. Para a drenagem, o fundo dever ter inclinação de 2% em sentido ao furo ou camada de brita sobre o fundo da caixa;
6. Material da tampa: Ferro fundido; Material do aro: Alumínio fundido;
7. A subtampa deve ser confeccionada em chapa de alumínio com espessura mínima de 2mm ou de material polimérico espessura mínima de 3 mm.
8. Em qualquer das alternativas (Detalhe A ou Detalhe B), a tampa e a subtampa dererão possuir as mesmas medidas;
9. Os lacres poderão ser conectados no aro da caixa ou nos chumbadores;
10. se houver eletroduto corrugado entre a curva de aço galvanizado e a caixa de passagem, este deve ser envelopado em concreto.

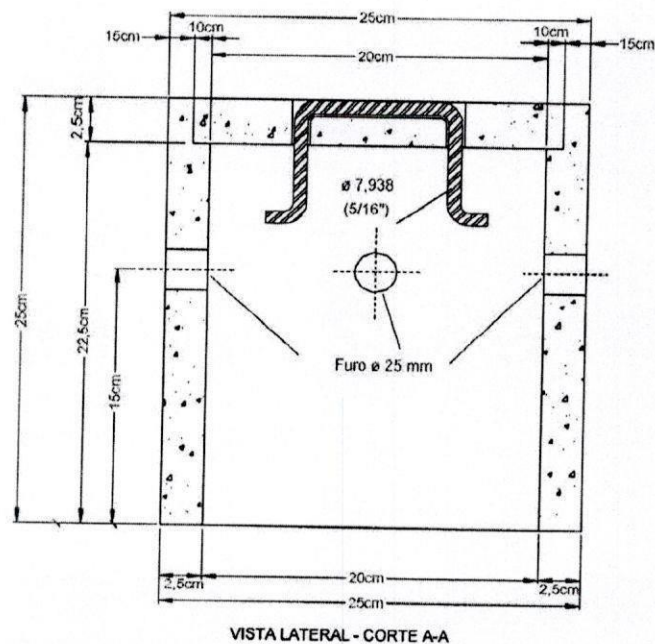
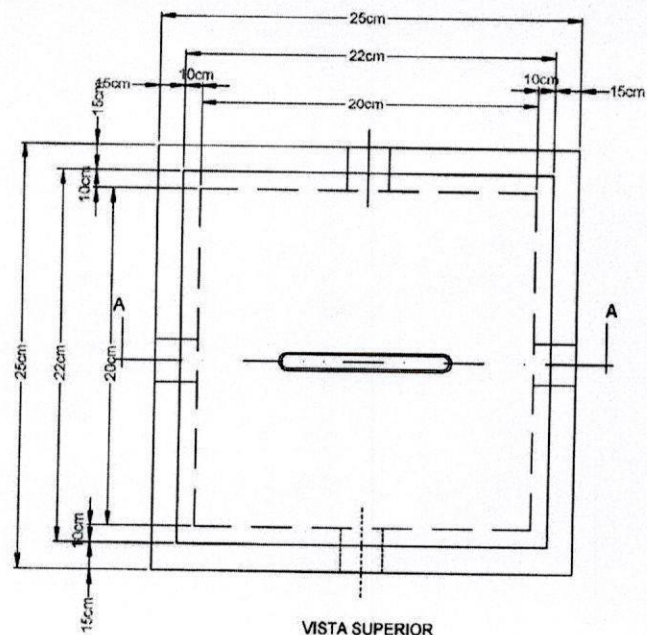
Detalhes Construtivos da Caixa de Passagem



NOTAS:

1. Nos sistemas de aterramento utilizando "hastes profundas", as emendas deverão ser feitas com conexão do tipo solda exotérmica ou emendas rosqueáveis;
2. Os conectores indicados poderão ser utilizados em qualquer um dos sistemas de aterramento (quando aplicável)

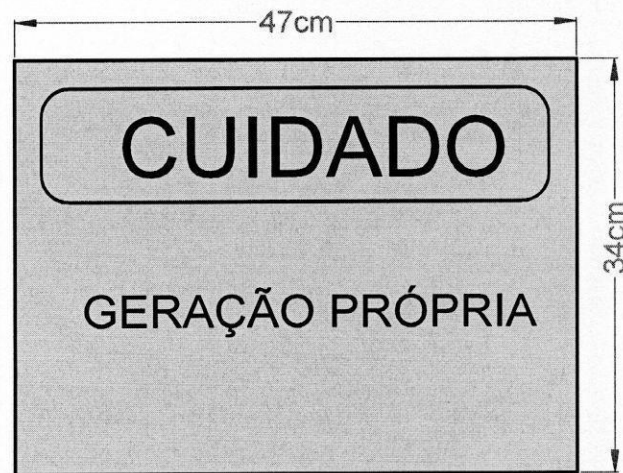
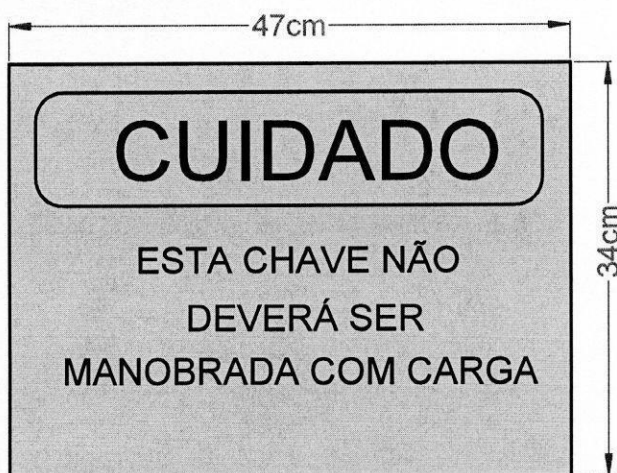
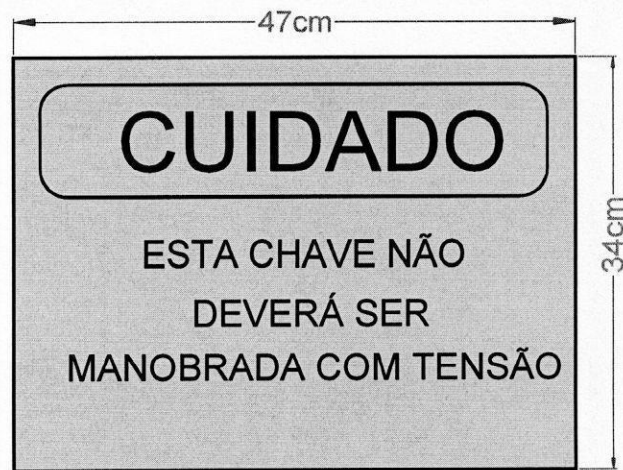
Sistema de Aterramentos - Conexões 25cm



NOTAS:

1. Paredes laterais: Deve ser utilizada uma das três opções abaixo mencionadas, desde que mantidas as dimensões internas:
 - 1.1 PVC de formato tubular;
 - 1.2 Concreto;
 - 1.3 Tijolo maciços: assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:6;
2. Revestimento interno: Constituído inicialmente por chapisco, após o qual, aplica-se o emboço com argamassa e cimento e areia, traço 1:4, espessura 10mm, acabamento áspero à desempenadeira.
3. Tampa: Deve ser confeccionada em concreto normal ou pré-moldado, apresentando resistência mínima à compressão 120 kgf/cm², após 28 dias de secagem natural.

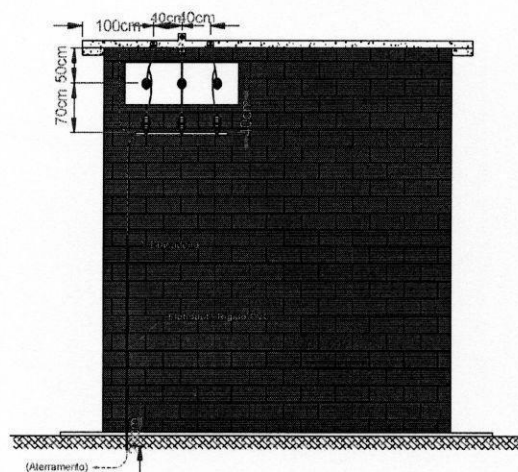
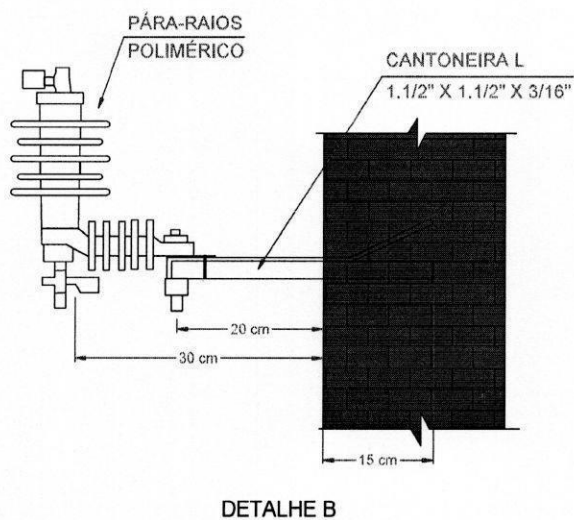
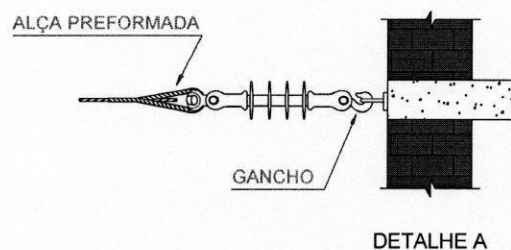
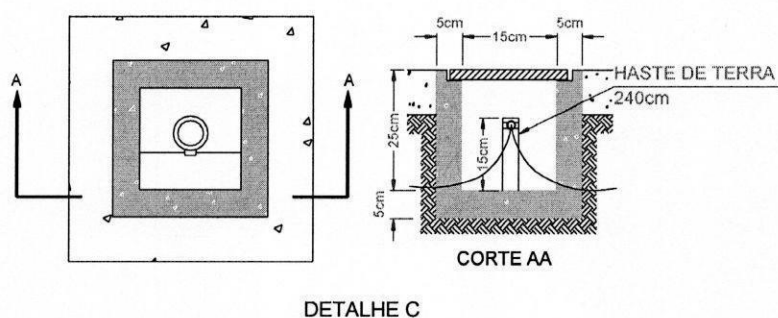
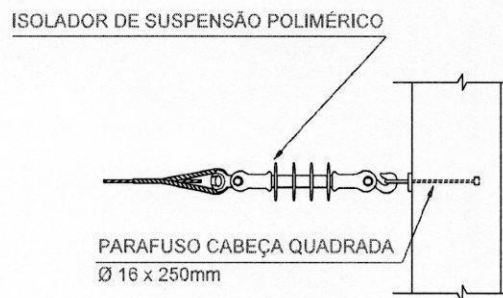
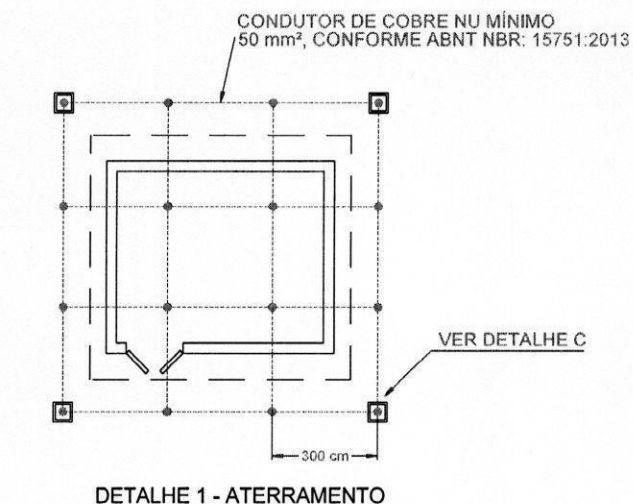
Caixa de Inspeção para Aterramento



NOTAS:

1. As cores deverão ser respectivamente.
2. As letras e a figura em preto munsell N1 e o fundo em amarelo munsell 5Y-8/12.
3. Em instalações onde houver sistema de geração própria, nos portões de acesso deverão ser afixadas placas com as inscrições: "CUIDADO, GERAÇÃO PRÓPRIA";

Placa de Identificação/ Advertência

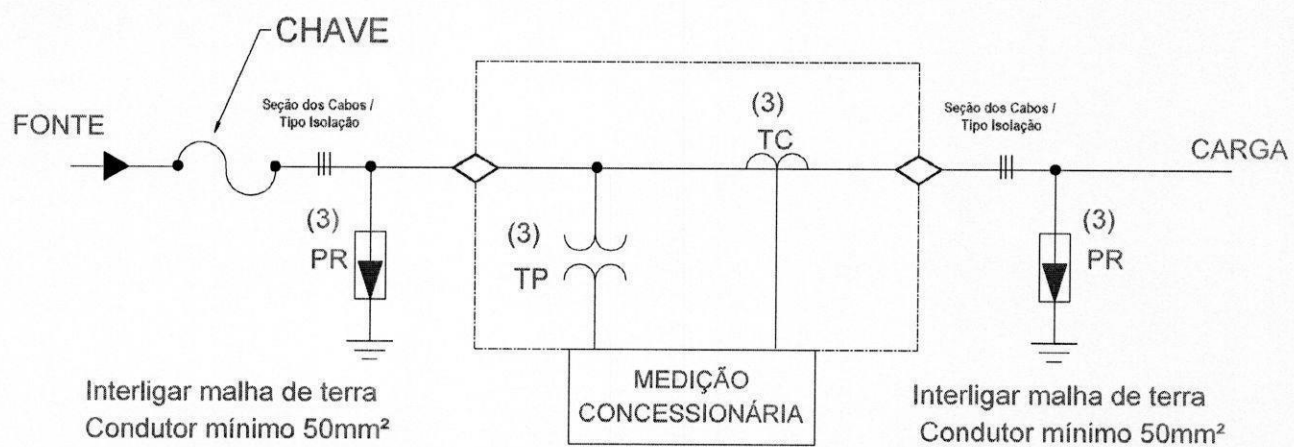


NOTAS:

1. CASO SEJA NECESSÁRIO AMPLIAR A MALHA DE TERRA, AS NOVAS HASTES SERÃO COLOCADAS SEGUNDO DISPOSIÇÃO ANÁLOGA MOSTRADA NESTE DESENHO.
2. A DISTÂNCIA ENTRE HASTES SERÁ DE 3 METROS, SENDO ELAS SEMPRE COLOCADAS EM CAIXAS DE ALVENARIA, CONFORME DETALHE "C".
3. AS FERRAGENS DE USO AO TEMPO DEVERÃO SER GALVANIZADAS A FUSÃO.

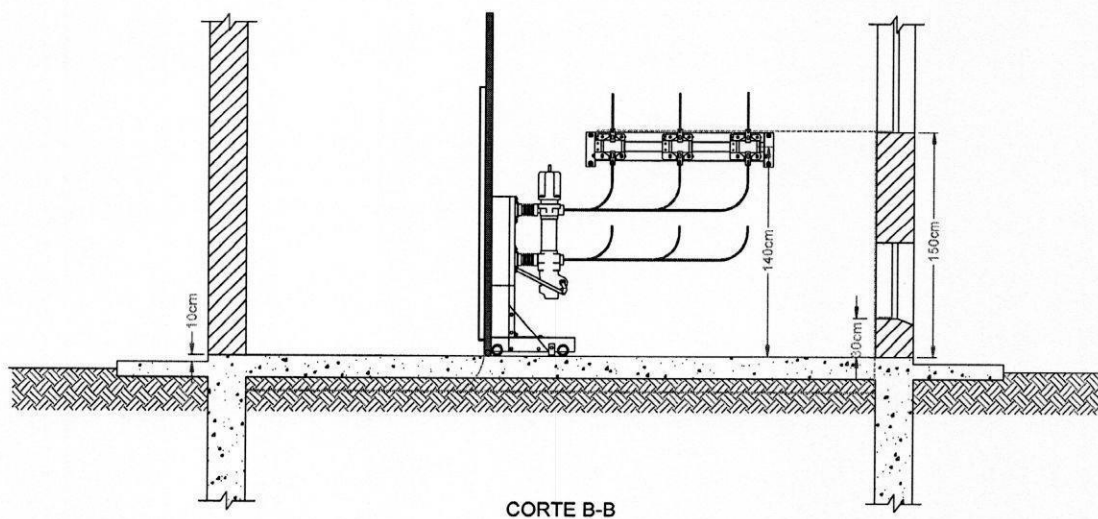
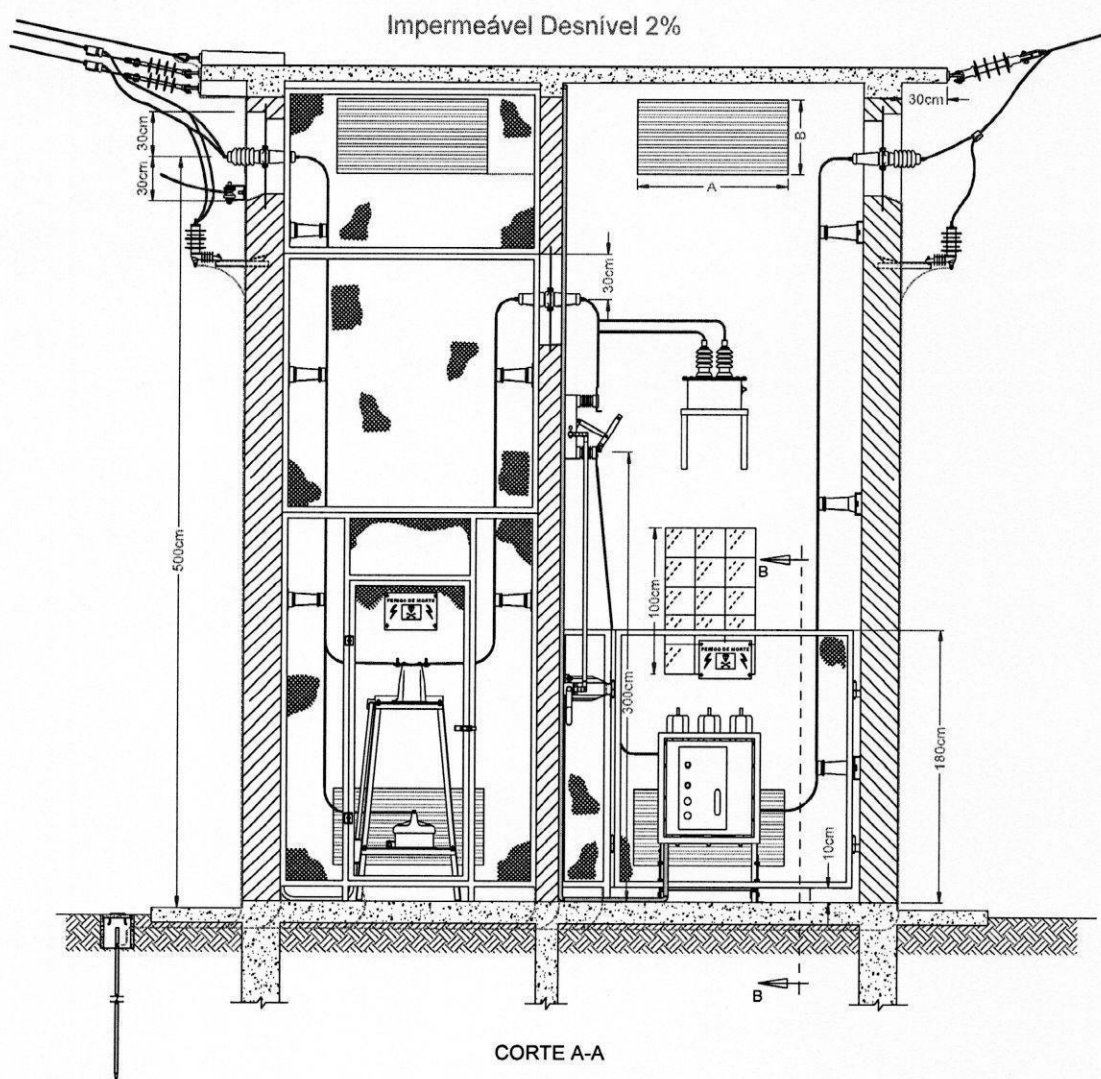
Detalhes de Fachada e Aterramento

DIAGRAMA UNIFILAR



Medição Até de 300 kVA

Cabine de Medição, Proteção abrigada



Cabine de Medição, Proteção abrigada

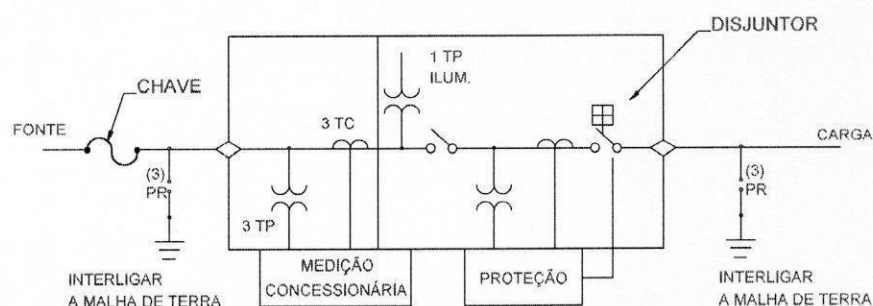
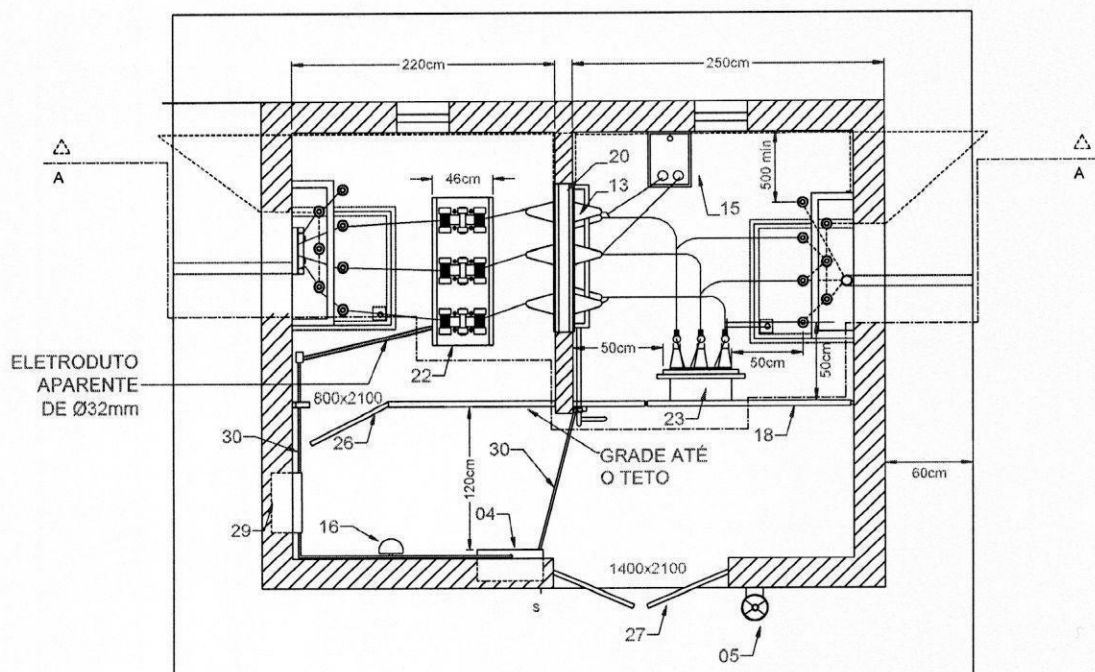
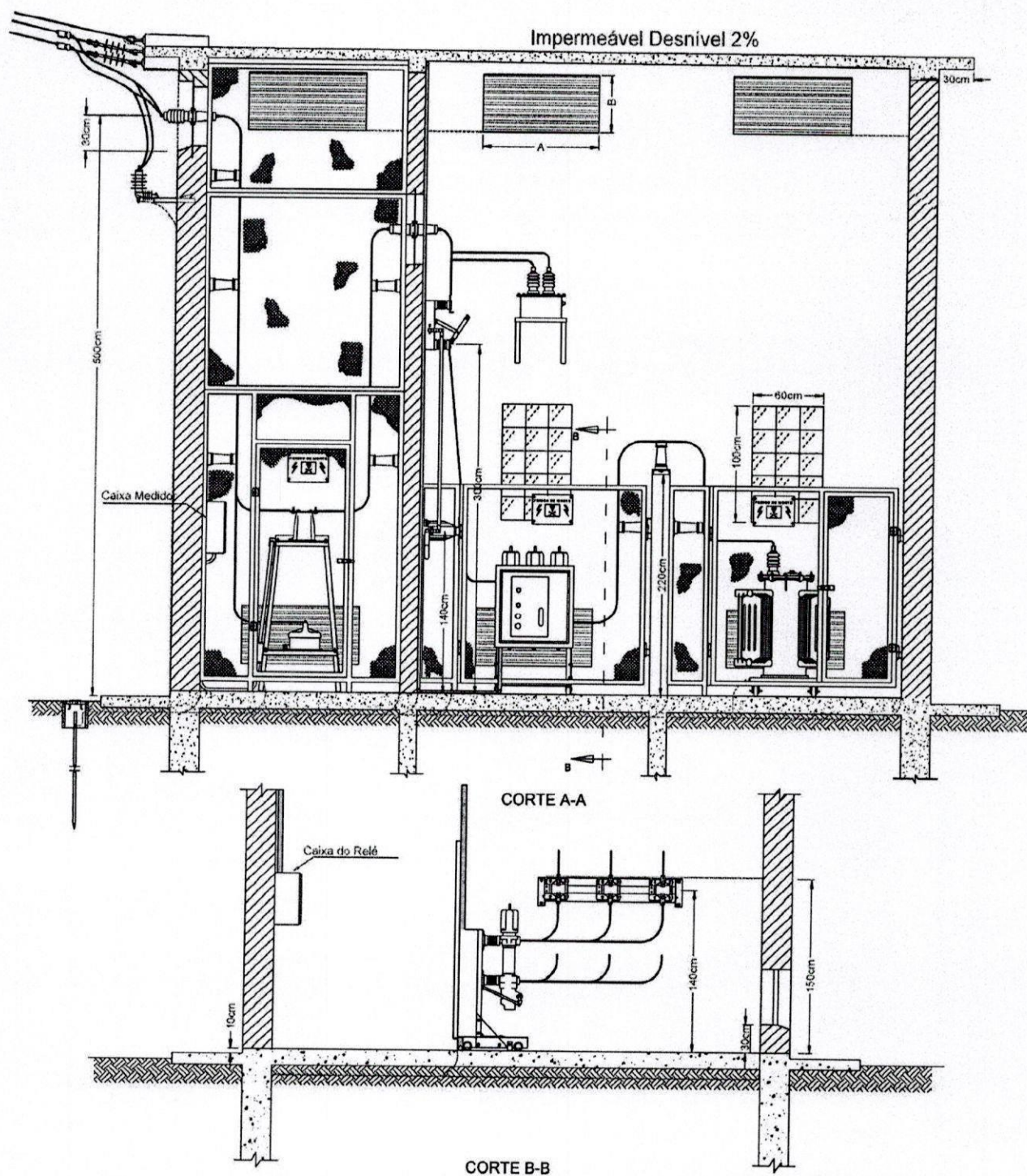


DIAGRAMA UNIFILAR

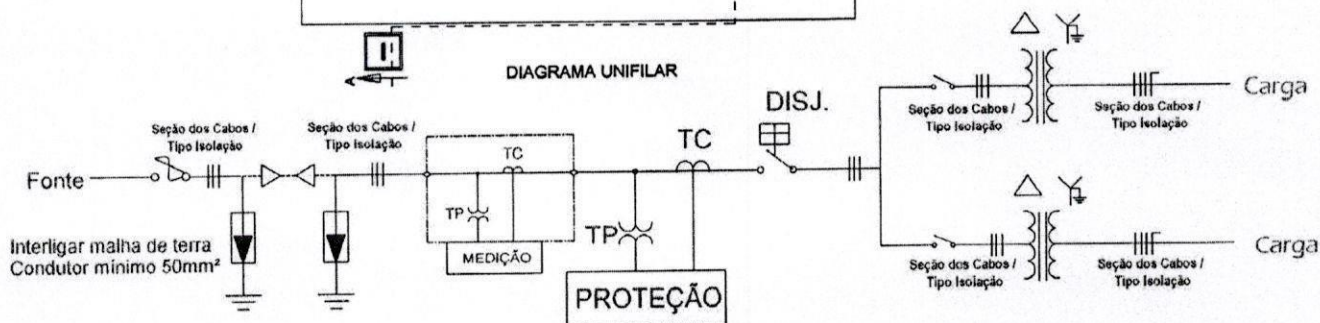
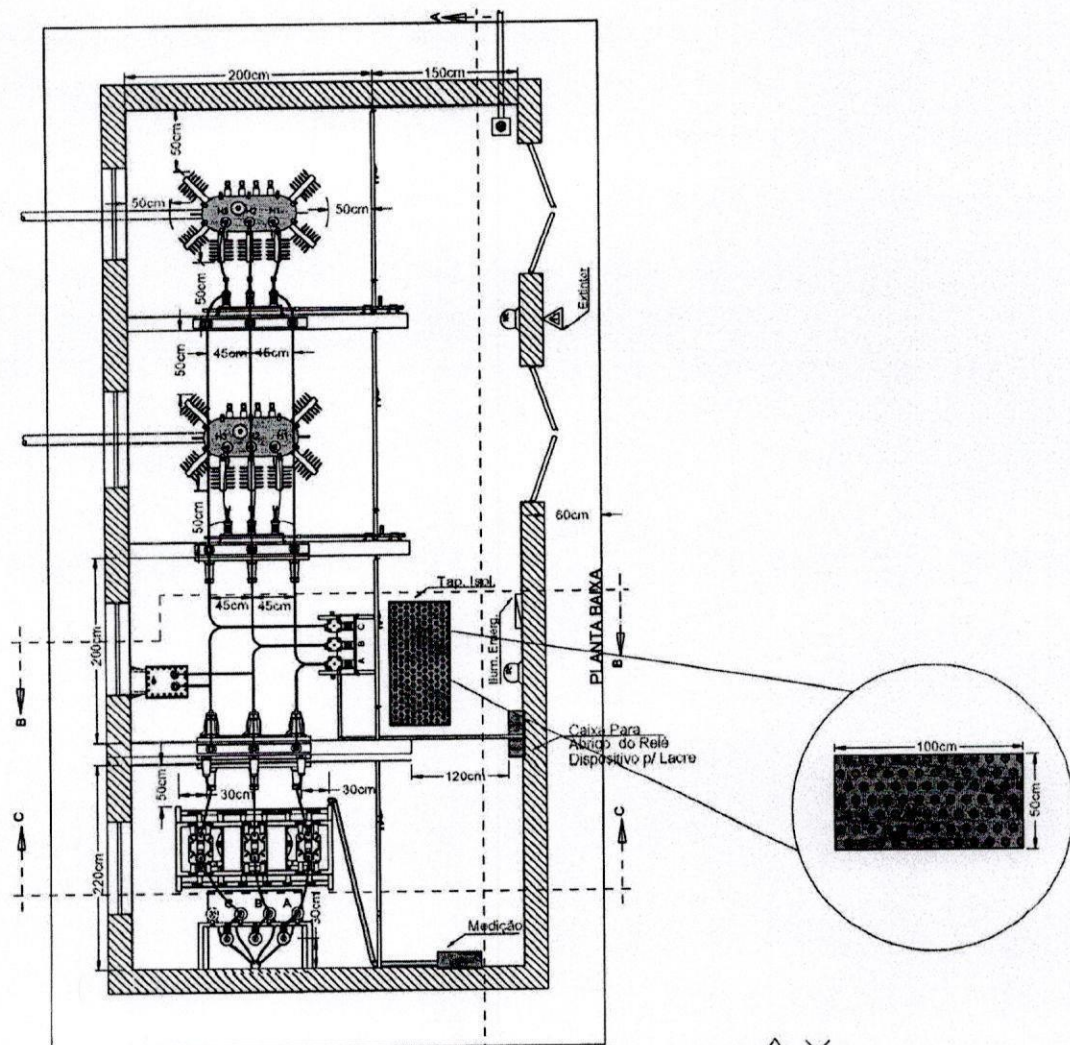
NOTAS:

1. A DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS ENCONTRA-SE NO DESENHO 29
2. RAMAL SUBTERRÂNEO, MEDIÇÃO EM MÉDIA TENSÃO - PROTEÇÃO COM DISJUNTOR.
3. ATERRAMENTO CONFORME DESENHO 25 - "DETALHE 1 - ATERRAMENTO".
4. NO CASO DE UTILIZAÇÃO DE DISJUNTOR DE MT SEM TC'S DA PROTEÇÃO ACOPLADOS, OS TC'S PODERÃO SER INSTALADOS NA PAREDE APÓS A CHAVE SECCIONADORA, NESTE CASO A ALTURA INTERNA LIVRE DEVERÁ SER MAIOR (4,00 METROS RECOMENDADO) DE FORMA A ATENDER OS AFASTAMENTOS MÍNIMOS NECESSÁRIOS ENTRE OS EQUIPAMENTOS.

Cabine de Medição, Proteção abrigada



Subestação Abrigada acima de 300 kVA
Ramal Δérea

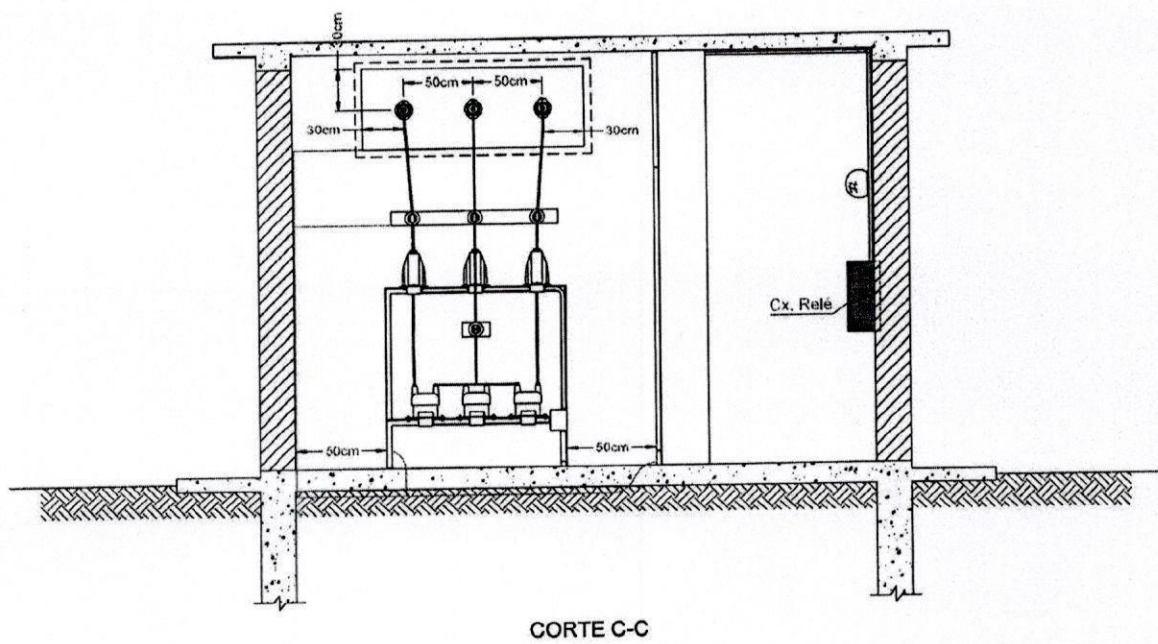
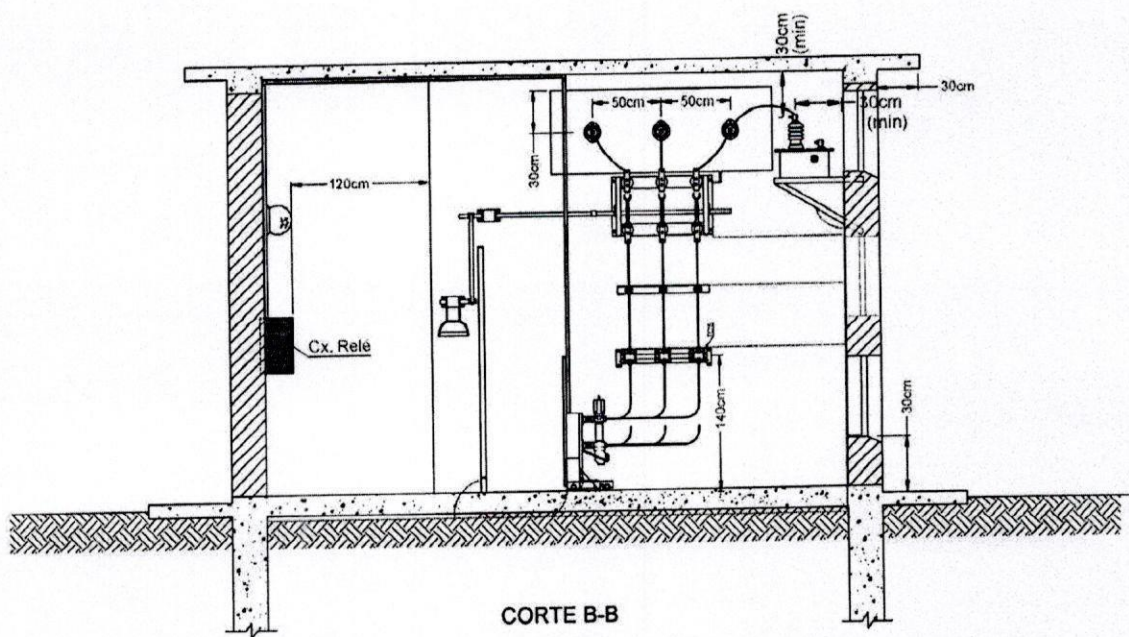


NOTAS:

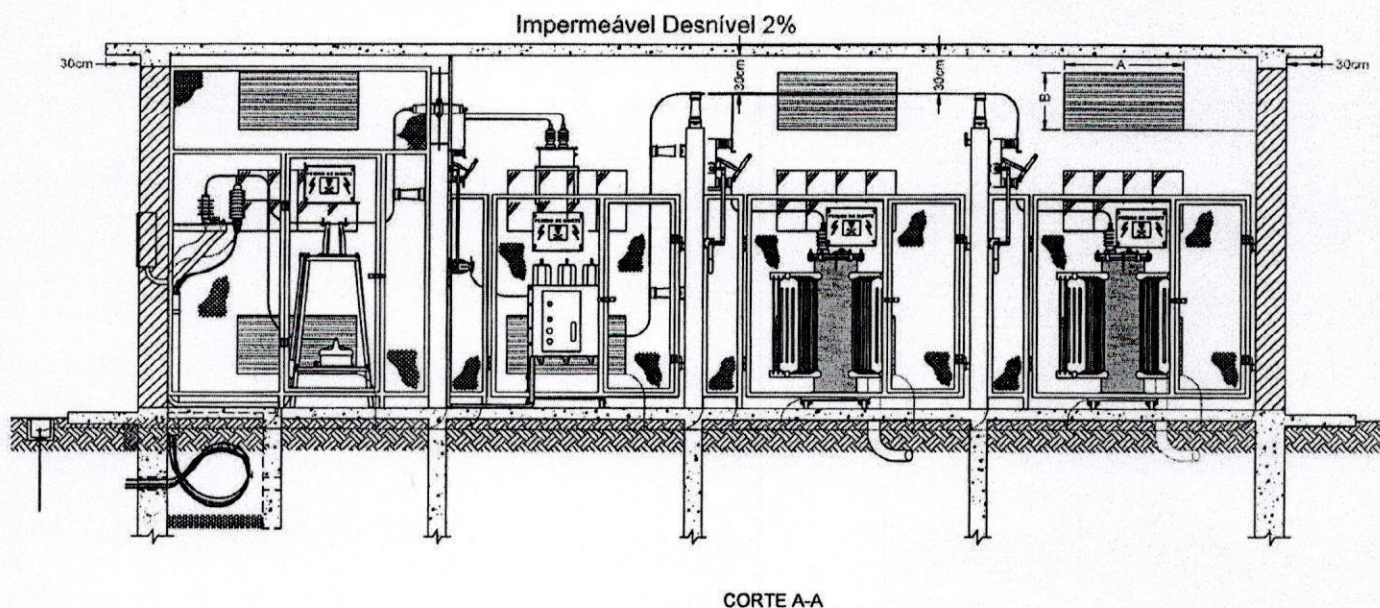
1. As dimensões Internas das celas dos transformadores são variáveis em função da potência nominal deste equipamentos;
2. O transformador de potencial auxiliar deve ser empregado somente para atender às cargas de iluminação da cabine;
3. A utilização de cela exclusiva para instalação de chave seccionadora e o TP auxiliar será opcional. Esse equipamentos poderão ser instalados na cela do disjuntor.

Subestação Abrigada acima de 300 kVA

Demar Subterrâneo



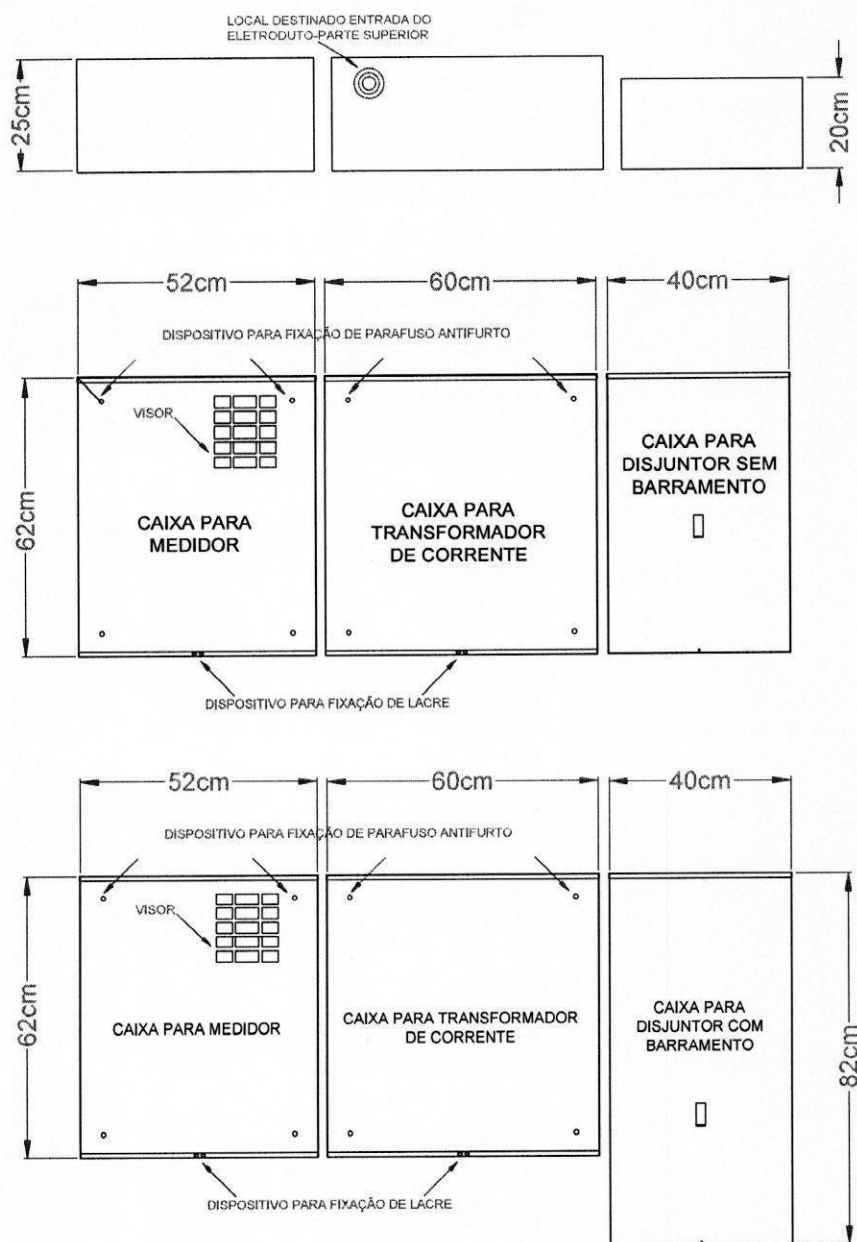
Subestação Abrigada acima de 300 kVA
Ramal Subterrâneo



NOTAS:

1. As dimensões da porta da cela para medição em média tensão devem ser 80 x 200 cm.

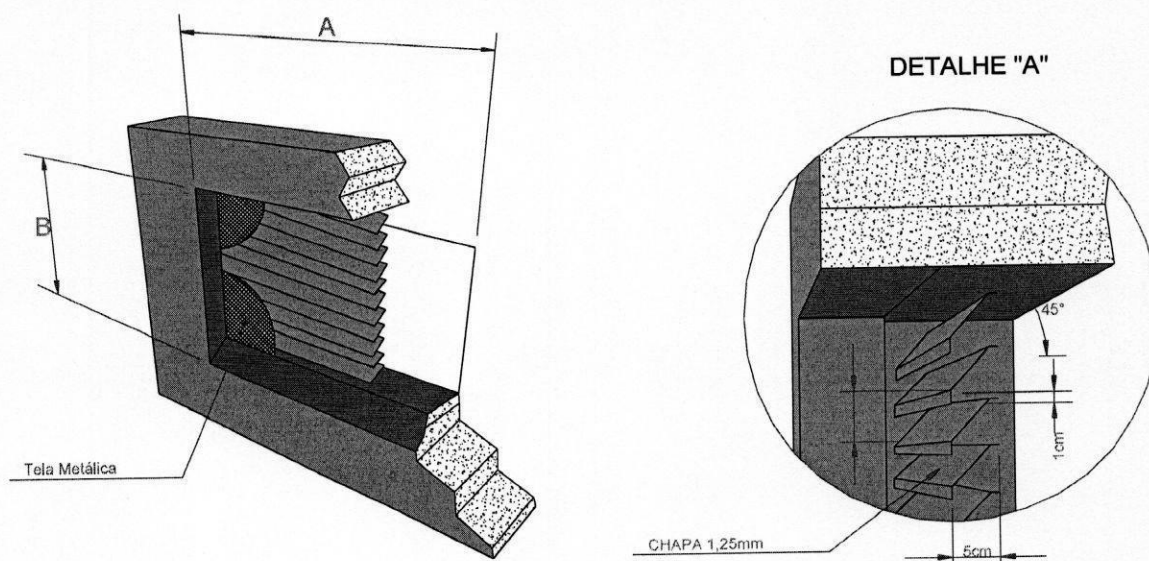
Subestação Abrigada acima de 300 kVA
 Detal Subterrâneo



NOTAS:

1. A CAIXA PARA DISJUNTOR SEM BARRAMENTO DEVE SER UTILIZADA QUANDO NÃO HÁ A NECESSIDADE DE CIRCUITO EXCLUSIVO DE COMBATE A PRINCÍPIO DE INCÊNDIO E A CAIXA COM BARRAMENTO DEVE ATENDER ÀS PRESCRIÇÕES DA NBR 13714 - SISTEMAS DE HIDRANTES E DE MANGOTINHOS PARA COMBATE A INCÊNDIO DA ABNT.
2. AS CAIXAS DE MEDIÇÃO DEVE SER CONFECCIONADAS COM CHAPA DE ESPESSURA MÍNIMA DE 1,2mm OU Nº18 U.S.G., A SOLDA DEVERÁ SER CONTÍNUA. QUANTO AO ACABAMENTO, A CAIXA DEVERÁ SER DESENGORDURADA, FOSFATIZADA E PINTADA ELETROSTATICAMENTE NA COR BEGE OU CINZA.

Caixa Horizontal (Cotas) - Subestação Externa

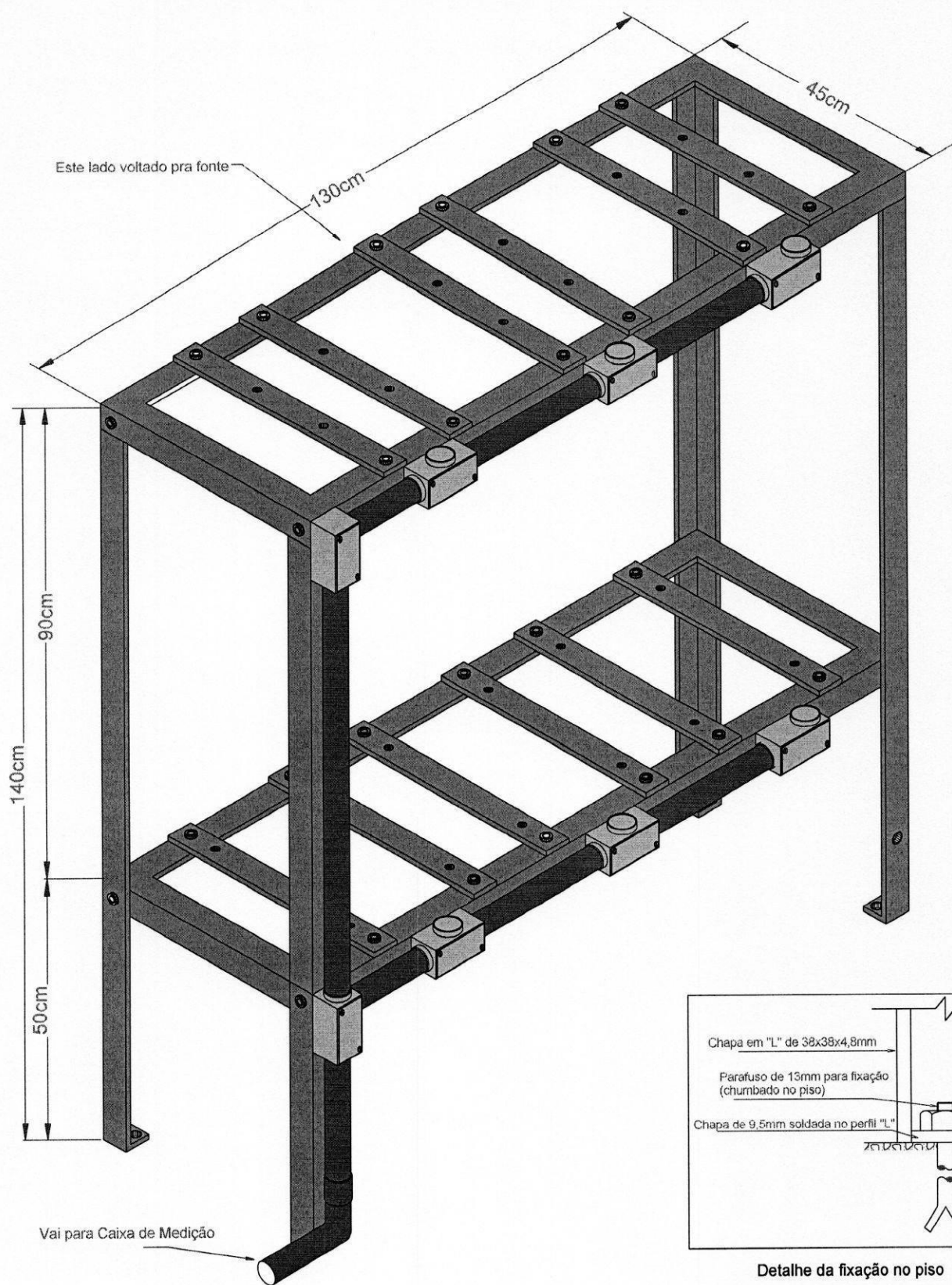


Potência (P) do Transformador (kVA)	Dimensões Mínimas (cm)		Área Livre Mínima (cm²)
	A	B	
$P \leq 225$	100	50	5000
$225 < P \leq 300$	130	60	7800
$300 < P \leq 500$	160	70	11200
$500 < P \leq 750$	190	80	15200
$750 < P \leq 1000$	220	90	19800
$1000 < P \leq 1500$	250	100	25000

NOTAS:

1. A tela deverá possuir malha mínima de 0,5 cm e máxima de 1,3 cm, de arame galvanizado de bitola mínima 0,8mm (20 BWG);
2. A base da janela inferior deverá situar - se de 30cm do piso interior;
3. O topo da janela superior deverá situar-se mais próximo possível do teto;
4. Nos casos em que não houver condição de atender às dimensões mínimas da tabela, adotar valores de "A" e "B";
5. Em ambientes com grande acúmulo de poeira, o uso de filtro anti-pó é obrigatório;

Detalhe da Janela de Ventilação - Cabine de Alvenaria



Suporte para Instalação de TC's e TP's
Medição em 13,8 kV



1. Todos os ferros em "L" deverão ser de 38x38x4,8 (1.1/2x3/16).
2. Todas as travessas deverão ser de chapas de ferro de 38x4,8 (1.1/2" x 3/16").
3. Todos os furos corridos (rasgos) deverão ser de $\varnothing 11$ (7/16").
4. Os parafusos para fixação das travessas deverão ser de cabeça sextavada de $\varnothing 9,5 \times 23$ (3/0" x 1).
5. Para fixação do transformador de corrente e potencial, deverão ser usados parafusos de cabeça sextavada $\varnothing 9,5 \times 38$ (3/8" x 1.1/2").
6. As caixas de passagem serão do tipo condutele de alumínio fundido ou em ferro esmaltado com tampa cega em baquelite ou ferro esmaltado.
7. A prateleira deverá ser devidamente aterrada, utilizando-se conector barra-chapa de bronze.
8. As saídas das caixas serão protegidas por meios de buchas de modo a não permitirem que os condutores sejam danificados.
9. As ferragens deverão receber tratamento anti-ferruginoso.

Suporte para Instalação de TP e TC