	Norma Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição - 69 e 138kV	Código SM04.11-01.05	
	Processo Realizar Novas Ligações	Edição 3ª	Folha 1 DE 25
	Atividade Executa Ligação em AT	Data 20/11/2013	

HISTÓRICO DE MODIFICAÇÕES

Edição	Data	Alterações em relação à edição anterior
1ª	27/08/2003	Edição Inicial
2ª	13/10/2008	Adequação ao SGN
3ª	20/11/2013	Título; 3 - Definições (3.8 e 3.10); 4.1.7 - Ponto de Entrega (item b); 4.3.7 - Medição; 4.3.9 - Painel de Medição; 4.3.10 - Cabos e eletrodutos - Substituídos os Anexos I e II (Diagramas Unifilares) - Retirados os Anexos VI, VII e VIII (Cubículo de Medição)

GRUPOS DE ACESSO

Nome dos grupos
DIRETOR-PRESIDENTE, SUPERINTENDENTES, GERENTES, GESTORES, COLABORADORES OU PRESTADORES DE SERVIÇOS.

NORMATIVOS ASSOCIADOS

Nome dos normativos
VR01.06-01.06 - Especificação de Transformadores de Potência
SR01.02-00.03 - Especificação de Transformadores de Corrente
SR01.02-00.04 - Especificação de Transformadores de Potencial
VR01.06-00.03 - Especificação de Disjuntor de Alta Tensão
SR01.02-00.08 - Especificação de Retificador e Baterias
SR01.02-00.14 - Especificação de Seccionadores Tripolares
SR01.02-00.16 - Especificação de Para-raios Tipo Estação

ÍNDICE

	Página
1. OBJETIVO	3
2. RESPONSABILIDADES	3
3. DEFINIÇÕES	3
4. CRITÉRIOS	4
4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS E CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO	4
4.1.1 ATENDIMENTO	4
4.1.2 ACESSO ÀS INSTALAÇÕES	5
4.1.3 REQUISITOS DE OPERAÇÃO	5
4.1.4 TENSÃO DE FORNECIMENTO	5
4.1.5 FREQUÊNCIA	5
4.1.6 LIMITES DE DEMANDA DE POTÊNCIA	5
4.1.7 PONTO DE ENTREGA	5
4.1.8 COMPENSAÇÃO DE REATIVO	6
4.2 LIGAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DO CONSUMIDOR	6
4.2.1 ENTENDIMENTOS INICIAIS	6
4.2.2 PROJETO DAS INSTALAÇÕES DO CONSUMIDOR	6
4.2.3 PEDIDO DE LIGAÇÃO	8
4.3 EXIGÊNCIAS RELATIVAS A EQUIPAMENTOS E CARACTERÍSTICAS DAS SUBESTAÇÕES	8
4.3.1 ESTRUTURAS	8
4.3.2 BARRAMENTO DE 69KV (138KV)	8
4.3.3 PROTEÇÃO DE ENTRADA	9
4.3.4 GERAÇÃO PRÓPRIA	10
4.3.5 TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA	10
4.3.6 ATERRAMENTO	10
4.3.7 MEDIÇÃO	11
4.3.8 BASES PARA OS TRANSFORMADORES DE MEDIÇÃO	12
4.3.9 PAINEL DE MEDIÇÃO	12
4.3.10 CABOS E ELETRODUTOS	12
4.3.11 SISTEMAS COMPLEMENTARES	12
4.3.12 EQUIPAMENTOS	13
4.4 EXIGÊNCIAS RELATIVAS A MATERIAIS E CARACTERÍSTICAS DAS LINHAS DE ALIMENTAÇÃO	14
4.4.1 PROJETO	14
4.4.2 FAIXA DE SERVIDÃO E/OU DOMÍNIO	14
4.4.3 MATERIAIS	14
4.5 CASOS ESPECIAIS;	14
5. REFERÊNCIAS	15
6. APROVAÇÃO	15
ANEXO I - DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA 138KV	19
ANEXO II - DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA 69KV	17
ANEXO III - SUPORTE PARA TRANSFORMADOR DE MEDIÇÃO	18
ANEXO IV - POSTO DE MEDIÇÃO	19
ANEXO V - MEDIÇÃO – ELETRODUTOS E CAIXAS	20
ANEXO VI - TRANSFORMADORES DE MEDIÇÃO - DISPOSIÇÃO	21
ANEXO VII - DETALHES DE INSTALAÇÃO DOS TP E TC	22
ANEXO VIII - INSTALAÇÃO DOS TC E TP – LISTA DE MATERIAL	23
ANEXO IX - PEÇA METÁLICA W17- 37	24
ANEXO X - PEÇA METÁLICA W17- 42	25

1.OBJETIVO

Orientar os consumidores e padronizar as condições para fornecimento de energia elétrica nas tensões de 69kV e 138kV pela COSERN, e as exigências que devem ser atendidas por novas instalações, ou por instalações reformadas, modernizadas ou ampliadas. São abordados apenas aqueles pontos que envolvem interesses comuns entre o consumidor, projetista, fabricantes e a COSERN.

Para consumidores livres, conectados aos sistemas elétricos de 69 ou 138kV da COSERN, devem ser observadas as especificações e os procedimentos definidos pela legislação pertinente.

2.RESPONSABILIDADES

Compete aos órgãos de planejamento, mercado, atendimento a clientes, comercial, engenharia, segurança, projeto, construção, ligação, operação e manutenção da COSERN cumprir e fazer cumprir o estabelecido neste instrumento normativo.

3.DEFINIÇÕES

3.1 Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT

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

3.2 Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL

Autarquia criada pela Lei 9.427 de 26/12/1996 com a finalidade de regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, de acordo com a legislação e em conformidade com as diretrizes e as políticas do governo federal.

3.3 Carga instalada

Soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na Unidade Consumidora - UC, em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW).

3.4 Consumidor

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

3.5 Consumidores de alta tensão

Consumidores com tensão de fornecimento de 69kV e 138kV, atendidos e faturados pelo Grupo "A", Subgrupos A3 e A2.

3.6 Consumidores livres

Consumidores que podem optar pela compra de energia elétrica junto a qualquer fornecedor, conforme legislação e regulamentos específicos.

3.7 Painel de medição

Painel exclusivo destinado à instalação dos equipamentos de medição de energia elétrica.

3.8 Demanda

Média das potências ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela da carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado, expressa em quilowatts (Kw) e quilovolt-ampère-reactivo (kvar), respectivamente.

3.9 Distribuidoras

Denominação dada às empresas distribuidoras de energia elétrica, pertencentes ao Grupo Neoenergia, que no Rio Grande do Norte é a COSERN.

3.10 Grupo "A"

Grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão igual ou superior a 2,3 kV, ou, ainda, atendidas em tensão inferior a 2,3 kV a partir de sistema subterrâneo de distribuição em tensão secundária, caracterizado pela tarifa binômica e subdividido nos seguintes subgrupos:

- a) subgrupo A1 – tensão de fornecimento igual ou superior a 230 kV;
- b) subgrupo A2 – tensão de fornecimento de 88 kV a 138 kV;
- c) subgrupo A3 – tensão de fornecimento de 69 kV;
- d) subgrupo A3a – tensão de fornecimento de 30 kV a 44 kV;
- e) subgrupo A4 – tensão de fornecimento de 2,3 kV a 25 kV; e
- f) subgrupo AS – tensão de fornecimento inferior a 2,3 kV, a partir de sistema subterrâneo de distribuição.

3.11 Ponto de entrega

Ponto de conexão do sistema elétrico da distribuidora com as instalações elétricas da UC, caracterizando-se como o limite de responsabilidade do fornecimento.

3.12 Ramal de ligação

Conjunto de condutores e acessórios instalados entre o ponto de derivação do sistema da concessionária e o ponto de entrega.

3.13 Subestação

Conjunto de equipamentos de transformação, proteção, telecomunicação, controle e instalações do consumidor necessários para receber o fornecimento em tensão 69 e 138kV, podendo ser ao tempo ou abrigada.

3.14 Tensão de atendimento

Valor eficaz de tensão no ponto de entrega ou de conexão, obtido por meio de medição, podendo ser classificada em adequada, precária ou crítica, de acordo com a leitura efetuada, expressa em volts ou quilovolts.

3.15 Tensão de contrato (ou fornecimento)

Valor eficaz de tensão estabelecido em contrato, expresso em volts ou quilovolts.

3.16 Tensão nominal

Valor eficaz de tensão pelo qual o sistema é designado, expresso em volts ou quilovolts.

3.17 Unidade consumidora

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

Além das definições acima, são incluídas as adotadas pela ABNT e pela ANEEL.

4. CRITÉRIOS

4.1 Características gerais e condições gerais de fornecimento

4.1.1 Atendimento

4.1.1.10 interessado deve dirigir-se ao órgão de atendimento a grandes clientes, para obter todos os esclarecimentos de ordem comercial, técnica, legal e econômico-financeira necessários e relativos ao fornecimento de energia elétrica, onde, entre outras informações, deve fornecer dados para caracterização da unidade industrial, particularmente no que se refere à produção, posição do projeto, discriminação da potência instalada e previsões de carga em caráter preliminar.

4.1.1.2 Nas fases de análise subsequente, sob a coordenação do órgão de atendimento a grandes clientes, o interessado pode discutir, junto aos órgãos envolvidos com o projeto, os aspectos técnicos e comerciais do mesmo.

4.1.1.3 O consumidor pode contratar a COSERN para elaboração de uma solução completa de engenharia para o suprimento de energia elétrica as suas instalações, incluindo os estudos, projeto e construção, bem como pode contratar os serviços de operação e manutenção da linha de alimentação e/ou da subestação, mediante verificação de disponibilidade da COSERN.

4.1.2 Acesso às instalações

4.1.2.1 Apenas o pessoal da COSERN deve ter acesso aos equipamentos de medição que sempre devem ser de propriedade da Distribuidora, e incluem medidores, Transformadores de Corrente - TC's, Transformadores de Potencial - TP's, e dispositivos complementares.

4.1.2.2 O consumidor deve sempre propiciar as condições para que, sem impedimentos, atrasos ou transtornos, e a qualquer época, o pessoal autorizado da COSERN tenha acesso às suas instalações.

4.1.3 Requisitos de operação

4.1.3.1 O consumidor deve manter um enlace de comunicação com o centro de operação da COSERN.

4.1.3.2 Deve ser elaborado, em conjunto com o consumidor, um acordo operativo, que deve definir os procedimentos operacionais para o sistema elétrico.

4.1.3.3 Com relação à operação e manutenção de seu sistema elétrico, o consumidor deve atender todas as exigências das normas regulamentadoras de segurança.

4.1.4 Tensão de fornecimento

O fornecimento a que se referem estas instruções deve ser feito nas tensões nominais de 69 e 138 kV, frequência de 60 Hz, observando-se, entretanto, as variações admitidas pela ANEEL.

4.1.5 Frequência

A frequência nominal do Sistema é de 60 Hz. Seu controle, entretanto, não é de responsabilidade da COSERN, sendo competência da concessionária de geração de energia elétrica.

4.1.6 Limites de demanda de potência

4.1.6.1 O consumidor cuja demanda contratada ou estimada seja, no mínimo, igual a 2.500 kW terá seu fornecimento de energia em 69 ou 138 kV. Entretanto, a critério exclusivo da COSERN, podem ser atendidas nessas tensões, demandas de potência inferiores ao valor acima.

4.1.6.2 A COSERN poderá estabelecer tensão de fornecimento diferente do estabelecido no item anterior.

4.1.6.3 Qualquer acréscimo definitivo de demanda além dos valores contratados só deve efetivar-se após autorização da COSERN.

4.1.7 Ponto de entrega

O ponto de entrega deve atender, sempre, o disposto pela ANEEL. Para efeito desta norma, o ponto de entrega localiza-se:

- a) Na primeira estrutura da linha de propriedade do consumidor, ou;
- b) No primeiro pórtico ou estrutura de linha à montante da subestação do consumidor, se utilizado ramal de conexão aéreo, ou na mufla externa à propriedade, quando utilizado ramal subterrâneo, seja em áreas urbanas ou rurais, se a linha for de propriedade da COSERN.

4.1.8 Compensação de Reativo

O consumidor deve realizar estudo para previsão de fontes de reativos para correção do fator de potência e melhoramento da regulação de tensão de suas instalações. A energia e demanda reativas são faturadas de acordo com a legislação da ANEEL em vigor.

4.2 Ligação das instalações do consumidor

4.2.1 Entendimentos Iniciais

Já nos entendimentos iniciais, o consumidor deve fornecer os seguintes elementos:

- a) Nome e endereço para correspondência;
- b) Tipo da Subestação - ao tempo ou abrigada, e da linha de alimentação - aérea ou subterrânea;
- c) Planta de situação do imóvel onde se deseja a ligação, com indicação da área destinada à subestação particular do consumidor e, se for o caso, a área para o posto de medição. Deve-se, evidentemente, amarrar o imóvel com as vias públicas e com as linhas de transmissão da Distribuidora, existentes na região;
- d) Número do consumidor no CNPJ / MF, ramo e código de atividade e Inscrição Estadual;
- e) Diagrama unifilar (preliminar) do sistema elétrico, incluindo:
 - Arranjo, potência inicial e final, tipos de proteção e automação e sistema de comunicação da subestação;
 - Condutor e comprimento da linha de alimentação;
 - Existência de geração própria, com características de operação e tipo de bloqueio de paralelismo.
- f) Previsão da demanda de potência máxima anual para, no mínimo, os primeiros cinco anos de atividade;
- g) Previsão de consumo médio mensal nas mesmas condições acima;
- h) Regime de trabalho (número de dias por semana e número de horas por dia);
- i) Data prevista para o término da construção da subestação e, se for o caso, do posto de medição. Esta data deve ser compatível com o tempo mínimo, de seis meses a partir da assinatura do contrato, necessário para distribuidora adquirir os equipamentos de medição de faturamento;
- j) Cargas especiais - assim definidos aqueles equipamentos que introduzem perturbações indesejáveis no sistema elétrico da Distribuidora e que são prejudiciais aos demais e ao próprio consumidor. Tais cargas devem ser objeto de análise especial da Distribuidora. O consumidor deve fornecer os dados técnicos e condições de operação, indispensáveis à citada análise. Entre tais cargas incluem-se fornos a arco, grandes motores síncronos e de indução, grandes unidades retificadoras;
- k) Informações relativas ao processo industrial, bem como, estimativa de quantidade/volume de produção, para efeito de avaliação e análise, com o consumidor, das estimativas feitas de demandas de potência e de consumo de energia.

4.2.2 Projeto das instalações do consumidor

4.2.2.1 Após a análise de viabilidade técnico-econômica, a COSERN deve se dirigir ao interessado, época em que lhe deve ser comunicado sobre eventuais exigências técnicas ou sobre condições de participação econômica e/ou financeira do mesmo, se for o caso.

4.2.2.2 Caso o consumidor não contrate a COSERN para a elaboração de uma solução completa de engenharia para o suprimento de energia as suas instalações, o mesmo deve submeter à avaliação da COSERN, através do órgão de atendimento a grandes clientes, em três cópias impressas, o projeto da subestação e/ou da linha de alimentação, juntamente com um requerimento solicitando a análise do mesmo.

4.2.2.3 Os projetos da subestação e da linha de alimentação devem obedecer aos documentos de normalização dos órgãos de licenciamento ambiental, de uso e ocupação do solo, de regulação, da ABNT, do Corpo de Bombeiros e do Ministério do Trabalho.

4.2.2.4 Os equipamentos e materiais projetados devem atender às especificações técnicas da COSERN.

4.2.2.5 Projeto da Subestação

O projeto de subestação, ao tempo ou abrigada, deve ser composto, pelo menos, dos seguintes elementos:

- a)** Endereço e planta de situação/locação/urbanização na escala 1:200;
- b)** Memorial descritivo do projeto e instalação, incluindo o resumo da carga total a ser ligada e seu fator de potência médio e o cálculo elétrico da corrente e demanda máxima solicitada;
- c)** Planta de situação definitiva, na escala 1:500, mostrando a posição do pórtico de entrada da subestação, devidamente amarrada à linha ou linhas de transmissão da Distribuidora na região e, do mesmo modo, com vias públicas oficiais existentes;
- d)** Plantas, cortes, transversais e longitudinais principais, nas escalas 1:50 ou 1:125, dos edifícios, muro ou cerca, estruturas e arranjos, com indicação clara das dimensões, distâncias e da locação dos equipamentos, inclusive os de medição operacional e de faturamento;
- e)** Diagrama unifilar completo e trifilar do setor de alta tensão, indicando os equipamentos e circuitos de controle, proteção e medição de faturamento e operacional;
- f)** Diagramas esquemático e lógico, do setor de alta tensão, da proteção, controle, sinalização e alarme, incluindo tipo, corrente nominal e faixa de ajuste dos relés;
- g)** Diagrama funcional dos disjuntores de entrada, incluindo os de transferência automática e/ou paralelismo automático, se houver;
- h)** Planta e detalhes do sistema de aterramento da subestação, incluindo memorial de cálculo da malha de aterramento e, se o for o caso, de transformador, resistor ou outro equipamento de aterramento;
- i)** Memorial descritivo dos equipamentos de 69 ou 138 kV acompanhados de suas especificações;
- j)** Desenhos das placas dos transformadores de força, quando disponíveis;
- k)** Curva de saturação dos transformadores de corrente da proteção de entrada;
- l)** Projeto dos sistemas de telecomunicação e de segurança;
- m)** Estudos elétricos e/ou mecânico, sempre que condições especiais e/ou não padronizadas forem introduzidas no projeto (Podem ser exigidos a critério da distribuidora);
- n)** Cronograma das obras da subestação.

4.2.2.6 Projeto da linha de alimentação

O consumidor deve obter junto a ANEEL autorização federal para construção da linha. Preferencialmente, os padrões em vigor da COSERN devem ser obedecidos. Os seguintes elementos de projeto devem ser fornecidos:

- a)** Memorial descritivo de projeto e instalação;
- b)** Desenho de planta e perfil nas escalas 1:500 x 1:5000, incluindo, quando houver, travessias de rodovias, ferrovias, linhas de telecomunicação, linhas de transmissão e/ou distribuição, tubulações de água, gás, óleo;
- c)** Planta e detalhes do sistema de aterramento das ferragens das estruturas e dos cabos para raios, se existir;
- d)** Estudos de interferência eletromagnética e proteção catódica, nos casos de existências de tubulações de aço para gás, óleo, água, etc, na faixa de domínio da linha;
- e)** Indicação e desenho das estruturas a serem empregadas, com dimensões;
- f)** Memorial de cálculo de estruturas com, inclusive, diagramas de carregamento das mesmas(*);
- g)** Memorial de cálculo das caixas de passagem (puxamento e emenda), banco de dutos, fundações, com indicação do resultado da sondagem do terreno, para linha subterrânea(*);
- h)** Memorial de cálculo de fundações especiais (*);
- i)** Tabela ou gráfico de flechas e esforços;
- j)** Gráfico de escolha de estruturas (*);
- k)** Tabela de locação de estruturas (*);
- l)** Lista de material;
- m)** Cronograma de construção da Linha de Transmissão - LT.

(*) Apenas quando solicitado

4.2.2.7 Responsabilidades

Os projetos das instalações devem ser de responsabilidade de pessoa ou firma devidamente habilitada pelo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA e deve ser acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica - ART. Deste modo, todos os desenhos devem levar a assinatura do técnico responsável e a indicação de seu registro no CREA.

4.2.3 Pedido de Ligação

4.2.3.1 Após ter concluído totalmente as obras de sua subestação e, se for o caso, da linha de alimentação, deve o consumidor solicitar à COSERN uma vistoria das mesmas com uma antecedência mínima de dez (10) dias úteis.

4.2.3.2 À COSERN são facultadas visitas às obras em ocasiões que achar conveniente. Particularmente no caso de subestações, deve o consumidor informar a época da conclusão dos serviços do sistema de aterramento antes do reaterro das valas dos condutores da malha de terra.

4.2.3.3 O uso dos padrões e das especificações, as visitas porventura feitas e o posterior atendimento ao pedido de ligação do consumidor não transferem à COSERN ou a seus profissionais responsabilidade, de natureza técnica ou decorrente de eventuais prejuízos ou acidentes que venha sofrer o consumidor por má qualidade ou inadequação seja do projeto, seja da execução das obras.

4.2.3.4 Durante a inspeção final para autorização da ligação, o consumidor deve entregar à COSERN, para análise, o relatório de comissionamento das instalações. A COSERN pode executar ou solicitar a execução dos ensaios elétricos que se fizerem necessários para verificação da eficácia dos sistemas de medição e proteção.

4.2.3.5 A ligação só deve se efetivar, após a aprovação das instalações, no que se refere aos requisitos aqui exigidos pelo órgão de atendimento a grandes clientes da COSERN, após a legalização do empreendimento junto aos órgãos Municipal, Estadual e Federal mediante apresentação das licenças de Uso e Ocupação do Solo, Licença Ambiental de Operação e Autorização da ANEEL (se for o caso), e após serem firmados os contratos pertinentes ao fornecimento, nos termos da legislação em vigor.

4.3 Exigências relativas a equipamentos e características das subestações

4.3.1 Estruturas

Devem atender as seguintes condições:

- a)** Serem construídas em material incombustível (aço, concreto armado, etc);
- b)** Ter vigas de amarração dos condutores dos circuitos e, eventualmente, dos cabos pára-raios dimensionadas para resistirem ao esforço mínimo de 500daN por ponto de amarração;
- c)** Dependendo do índice cerâmico do local de instalação da subestação, ter blindagem contra descargas atmosféricas, entretanto, as estruturas, se metálicas, devem ser aterradas solidamente através de condutores de cobre, de seção não inferior a 70 mm².

4.3.2 Barramento de 69kV (138kV)

4.3.2.1 Deve ter nível de isolamento correspondente a valores eficazes de tensão sustentada de 175kV (335 kV) a seco e 145kV (275kV) sob chuva e 60 Hz, em 69 kV (138kV).

4.3.2.2 Os barramentos das subestações ao tempo ou abrigados devem ser construídos de cobre ou alumínio nu, em cabo, tubo, vergalhão ou barra. Nos casos de instalações em áreas de agressividade salina e/ou industrial, é recomendado o uso de cobre.

4.3.2.3 Os afastamentos e alturas mínimos devem estar conforme as normas indicadas no item 5. Entretanto, por conveniência apresentamos, na Tabela 1, a seguir e nos desenhos dos Anexos I e II os valores básicos.

Tabela 1 – valores básicos dos afastamentos e alturas mínimas

ITEM	DISTÂNCIA(m)	
	69kV	138kV
Afastamento mínimo entre fases no barramento:		
- barramento rígido	1,40	2,00
- barramento flexível	1,50	2,50
Afastamento mínimo entre fase e terra, no barramento:		
- barramento rígido	0,75	1,50
- barramento flexível	0,85	1,80
Altura mínima em relação ao solo das partes energizadas, desprotegidas e sob tensão	3,60	4,20
Altura mínima em relação ao solo das partes em tensão reduzida a zero, tais como bases de isoladores, porcelanas, buchas, etc.	2,50	2,50

4.3.2.4 As barras de alta tensão devem ser ligadas aos circuitos alimentadores por um ou dois disjuntores, devendo corresponder a cada um deles, equipamentos de controle e proteção independentes.

4.3.3 Proteção de entrada

4.3.3.1 Devem ser utilizados relés de sobrecorrente (51/51N e 50/50N) de ação indireta (relés secundários), com características de tempo inverso e com dispositivo de operação instantânea independente. Também devem ser usados relés de sobretensão (59) e subtensão (27), podendo a critério do consumidor, os mesmos serem alimentados pela tensão do barramento de carga.

4.3.3.2 Os ajustes dos relés são definidos pelo consumidor e apresentados à COSERN para análise, haja vista a necessidade de coordenação com as proteções do sistema. Qualquer alteração nos ajustes só deve ser feita com prévia autorização da COSERN ou a pedido da mesma quando as condições elétricas do sistema assim o exigirem.

4.3.3.3 É exigida a instalação de proteção diferencial cobrindo todo o equipamento entre os disjuntores de entrada e os disjuntores nos secundários dos transformadores de potência para as instalações em 138 kV e para as instalações com potência maior ou igual a 10 MVA na tensão de 69 kV. Recomendamos que o esquema de proteção diferencial contemple o relé de bloqueio (86). Os transformadores de potência devem possuir relé de gás (63) e relés de temperatura do enrolamento (49) e do óleo (26).

4.3.3.4 Para cada disjuntor de entrada, devem ser usados relés de sobrecorrente de fase e de neutro. Para subestação com dupla alimentação, é exigida a proteção das linhas de chegada através de uma cadeia de relés por terminal (sobrecorrente direcional ou de distância, a critério da COSERN), seguindo de outra cadeia de relés para a proteção dos transformadores de força.

4.3.3.5 Proteções adicionais podem ser exigidas, a critério da COSERN.

4.3.3.6 O sistema de proteção e controle deve ser alimentado por um sistema auxiliar de corrente contínua, composto de retificador e banco de bateria, e recomenda-se especificá-lo de acordo com a norma para Especificação de Retificador e Baterias – SR01.02-00.08.

4.3.3.7 Os relés digitais devem ser adquiridos com o mesmo protocolo de comunicação padronizado pela COSERN, quando for prevista a integração com o sistema de automação e operação da Distribuidora.

4.3.3.8 Deve acompanhar o projeto da subestação, quando o mesmo for submetido à apreciação da COSERN, cópia do catálogo do fabricante mostrando as características dos relés utilizados.

4.3.3.9 Os relés devem ser instalados na sala de controle ou em painel, junto ao equipamento sobre o qual atuam, devendo ser preferencialmente extraível e com dispositivos que permitam ensaiá-los sem necessitar seu desligamento do circuito.

4.3.3.10 Recomenda-se que se faça anualmente manutenção dos relés de toda a subestação do consumidor, inclusive aqueles da proteção de entrada, bem como testes de operação dos sistemas de comando e atuação da mesma proteção. Estes trabalhos recomendados só devem ser feitos, entretanto, com prévio conhecimento da COSERN.

4.3.4 Geração própria

A instalação de grupos geradores pelo consumidor deve ser sempre previamente comunicada à COSERN. A COSERN normalmente não permite o funcionamento de gerador próprio do consumidor em paralelo com seu sistema, porém admite que tal paralelismo possa ocorrer em casos especiais, após estudo específico pela COSERN e instalação de equipamento especial a ser indicado pela mesma.

4.3.5 Transferência automática

A critério da COSERN, após a realização de estudo específico, pode ser permitida a transferência automática dos circuitos de alimentação, através do uso de disjuntores de entrada nas instalações do consumidor. Em tais casos deve ser exigido o atendimento às condições mínimas seguintes:

- a)** Os relés de tensão, que comandam o início da transferência automática, devem ser alimentados por transformadores de potencial instalados em uma das fases de cada circuito de alimentação, e localizados entre os pára-raios e as chaves seccionadoras de entrada;
- b)** O início da transferência automática só deve se dar por falta de tensão no circuito alimentador desde que haja tensão no outro circuito. Os transformadores de potencial no secundário dos transformadores de força devem confirmar a falta de tensão;
- c)** A transferência automática não deve ser realizada caso tenha ocorrido à operação da proteção de entrada da subestação;
- d)** A operação de ligar um disjuntor ou seccionadora só deve ser iniciada depois de totalmente terminada a operação de desligar do outro disjuntor ou da outra seccionadora;
- e)** O esquema de transferência automática deve prever um dispositivo que só permita o seu início com uma temporização variável estabelecida pela COSERN;
- f)** Deve ser prevista uma chave de controle para bloqueio manual do esquema de transferência.

4.3.6 Aterramento

4.3.6.1 Todos os equipamentos e as partes condutoras da subestação não destinadas a conduzir corrente devem ser aterrados, sendo a seção mínima dos condutores de cobre nu, de aterramento e da malha, 70 mm².

4.3.6.2 Quando existir cerca, a malha de aterramento deve se estender no mínimo até 1 (um) metro além da divisa da subestação ou, a depender do projeto, devem ser utilizados aterramentos independentes para a cerca e a subestação, desde que sejam obedecidos os critérios das tensões máximas admissíveis na cerca e na área da malha.

4.3.6.3 A malha de aterramento não deve ter resistência à terra superior a 5 (cinco) ohm, e deve atender às exigências de norma referentes a valores admissíveis de tensões de passo e de toque. A critério exclusivo da COSERN, a depender das condições do solo locais, e após análise do projeto do sistema de aterramento e das características da proteção do sistema de suprimento, observadas as recomendações da norma ANSI/IEEE STD 80 – 1986, podem ser aceitos valores maiores para a resistência de aterramento da malha do consumidor.

4.3.6.4 O projeto do sistema de aterramento deve atender as seguintes especificações:

- a)** Tempo mínimo para a eliminação da corrente de curto-circuito: 1 (um) segundo;
- b)** Tempo mínimo para dimensionamento dos cabos da malha de aterramento: 1 (um) segundo;

- c) Ser dimensionado para corrente de curto circuito máxima, fase terra, fornecida pela distribuidora;
- d) Para o cálculo dos potenciais produzidos na malha, deve ser utilizada a resistividade aparente ou a estratificação em duas camadas;
- e) Para o cálculo dos potenciais máximos suportáveis, utilizar a resistividade da primeira camada;
- f) A estratificação do solo deve, obrigatoriamente, possuir valores que cruzem o gráfico das resistividades medidas em campo. Em hipótese alguma são admitidas estratificações com todos os valores de resistividades abaixo dos medidos.

4.3.6.5 O memorial de cálculo deve conter, no mínimo, os seguintes itens:

- a) Medição da resistividade, incluindo condições do solo, climáticas/época do ano e croqui dos pontos de medição;
- b) Estratificação da resistividade do solo;
- c) Cálculo da resistividade aparente, baseado nos valores dos itens anteriores;
- d) Potenciais de passo e de toque máximos suportáveis para a instalação;
- e) Dimensionamento do condutor da malha;
- f) Potenciais de toque e de passo produzidos pela malha, em pontos internos e externos à malha;
- g) Cálculo da resistência da malha de aterramento utilizando a Norma IEEE/80.

4.3.7 Medição

4.3.7.1 Os medidores, o sistema de telemedição e os transformadores de corrente e potencial destinados à medição são propriedade da COSERN. Ao consumidor compete a montagem dos acessórios necessários.

4.3.7.2 Toda parte de medição de energia deve ser lacrada pela COSERN, inclusive, as caixas dos bornes do TC e do TP e de passagens dos condutores de interligação dos secundários de TC e TP aos medidores, devendo o consumidor manter sua inviolabilidade.

4.3.7.3 A distribuidora pode inspecionar, periodicamente, todos os equipamentos que lhe pertençam e se encontrem na unidade de consumo, sendo qualquer trabalho de manutenção no sistema de medição de competência exclusiva da distribuidora e vedada ao consumidor qualquer interferência neste sistema.

4.3.7.4 Quando o ponto de entrega estiver localizado na primeira estrutura da linha de alimentação pertencente ao consumidor, a medição deve ser instalada no bay de saída da linha, antes dos equipamentos destinados à operação e proteção.

4.3.7.5 Quando o ponto de entrega estiver localizado na estrutura final de linha, junto à subestação abaixadora do consumidor, a medição deve ser instalada na subestação, conforme descrito nos itens a seguintes.

4.3.7.6 A medição é feita no lado de 69 kV (138 kV), sendo alimentada por 3 (três) transformadores de corrente e 3 (três) transformadores de potencial, instalados como indicado no desenho do Anexo VI. A critério da COSERN podem ser instalados somente 2 TC's e 3 TP's, porém devem ser construídas as bases e instalações para implantação futura de medição com 3 TC's e 3 TP's.

4.3.7.7 Os TC's e TP's devem ser instalados na subestação do consumidor e não deve existir qualquer dispositivo de seccionamento entre estes e a chegada da linha. Os TPs devem ser localizados antes dos TCs e após a chegada da linha na subestação do consumidor, conforme Anexo VI.

4.3.7.8 Os transformadores de medição acima mencionados são de propriedade da COSERN, que deve adquiri-los. Cabe ao consumidor a responsabilidade pela instalação dos mesmos prevendo em sua subestação bases padronizadas conforme indicado nos desenhos constantes do Anexo III. Os Anexos IV, V, VI, VII, VIII, IX e X esclarecem todos os detalhes para instalação dos equipamentos incluindo a lista de materiais e detalhes de peças metálicas.

4.3.7.9 Os transformadores de medição são de uso exclusivo da COSERN, e não devem ser compartilhados com nenhum equipamento do consumidor.

4.3.7.10 Os TC's e TP's devem ser fornecidos conforme normas das Distribuidoras para Especificação de Transformadores de Corrente – SR01.02-00.03 e Especificação de Transformadores de Potencial – SR01.02-00.04, respectivamente, e possuir as seguintes características:

- a) Os TC's devem permitir ao sistema de medição a garantia da exatidão das medições na classe proposta em todas as ligações. Para isso, a menor corrente a ser lida, não deve ser menor que 10% da corrente nominal do TC, considerando-se o tap a ser utilizado;
- b) Os TP's devem possuir dois enrolamentos secundários com tensões $115V-115V/\sqrt{3}$. Os equipamentos de medição devem ser ligados na tensão de 115 V.

4.3.7.11 Deve ser prevista no projeto e realizada, quando da montagem da subestação, a interligação dos TP's e dos TC's à caixa de medição através de dutos subterrâneos (diâmetro mínimo de 50 mm), com caixas de passagem (com dispositivo de lacre) a cada 10 m e em cada curva, conforme Anexo V.

4.3.7.12 Deve ser previsto em projeto e realizado na fase de construção, a interligação através de fiação (dutos, caixas, etc...), do quadro geral de entrada da concessionária de serviços de telefonia fixa, até o cubículo de medição, a fim de possibilitar a instalação pela distribuidora de uma linha telefônica.

4.3.8 Bases para os transformadores de medição

Devem atender às exigências do desenho do Anexo III, e ter capacidade para suportar até 1,5 (uma e meia) tonelada.

4.3.9 Pannel de medição

4.3.9.1 O pannel de medição deve situar-se em local abrigado e sua especificação com os detalhes à COSERN na fase de projeto.

4.3.9.2 Sua localização deve ser definida na planta baixa da subestação e deve ser especificada de forma a respeitar o cálculo da carga imposta ao secundário dos transformadores de medição.

4.3.9.3 No caso do pannel de medição não localizar-se na casa de comando da subestação, deve ser construída, às expensas do consumidor, uma pequena casa de alvenaria exclusivamente para instalação do mesmo, de acordo com o desenho do Anexo IV. Essa casa deverá ser climatizada.

4.3.10 Cabos e eletrodutos

4.3.10.1 Os cabos de interligação dos medidores aos transformadores de medição devem ser fornecidos pela COSERN e instalados pelo consumidor. As seções desses cabos devem ser determinadas pelo método de queda de tensão para os TP's, com queda menor ou igual a 0,05% e pelo método da carga imposta para os TC's. A bitola mínima padronizada é 4mm².

4.3.10.2 Os eletrodutos mostrados no desenho do Anexo V, devem ser contínuos e terminam na base do pannel de medição; podem ser lançados diretamente no solo, ou em canaletas existentes, construída para lançamento de outros condutores de interesse do consumidor. Deve ser deixado um arame guia em cada eletroduto para facilitar o trabalho de instalação dos cabos.

4.3.11 Sistemas complementares

4.3.11.1 A subestação deve ser dotada de sistemas adequados para drenagem e recolhimento de óleo e proteção contra incêndios.

4.3.11.2 Deve existir um sistema de iluminação artificial, na subestação, dimensionado de acordo com as normas da ABNT, inclusive capacitado para operar em casos de emergências com falta de tensão da distribuidora.

4.3.11.3 Na subestação abrigada, o pé direito mínimo deve ser de 5 m. Os corredores de controle e manobra e os locais de acesso devem ter dimensões compatíveis com as dimensões dos equipamentos e

espaços livres mínimos. No caso da mesma ser instalada abaixo do nível do solo, deve ter impermeabilização total e conter acesso adicional de emergências.

4.3.12 Equipamentos

4.3.12.1 Pára-raios

- a)** Devem ser usados pára-raios classe estação, e recomenda-se especificá-los de acordo com a norma para Especificação de Pára-raios Tipo Estação – SR01.02-00.16;
- b)** Deve ser usado um jogo de 03 (três) pára-raios por cada circuito de alimentação, localizados antes das chaves seccionadoras de entrada;
- c)** Os terminais de terra dos pára-raios devem ser interligados à malha de terra geral da subestação. Deve ser previsto no ponto de interligação pelo menos uma haste de aterramento.

4.3.12.2 Chaves seccionadoras

- a)** Devem ser trifásicas, de operação em grupo (simultânea) e acionamento manual ou elétrico, e recomenda-se especificá-las de acordo com a norma para Especificação de Seccionadores Tripolares – SR01.02-00.14;
- b)** Devem ser instaladas seccionadoras em ambos os lados do(s) disjuntor(es) ;
- c)** As seccionadoras de entrada não devem ter dispositivo para ligar o circuito a terra (lâmina de terra) e devem ser providas de dispositivos para travamento com cadeado na posição aberta;
- d)** Não são permitidas chaves para by-pass dos disjuntores de conexão com a COSERN;
- e)** As chaves seccionadoras de entrada devem ser, em qualquer caso, mecânica ou eletricamente intertravadas com os disjuntores de entrada.

4.3.12.3 Disjuntores

- a)** Os disjuntores devem ser trifásicos, e recomenda-se especificá-los de acordo com a norma para Especificação de Disjuntor de Alta Tensão – VR01.06-00.03;
- b)** Devem ser providos com dispositivos elétricos de ligar ou desligar, bem como de dispositivo mecânico de desligar; e serem do tipo trip-free e equipados com dispositivo antipumping.

4.3.12.4 Transformadores de corrente para relés de proteção de entrada

- a)** Os transformadores de corrente para a proteção de entrada devem ser utilizados exclusivamente para alimentar os relés da proteção de entrada e devem ser instalados imediatamente antes dos disjuntores correspondentes;
- b)** Devem ser do tipo bucha ou enrolados, e recomenda-se especificá-los de acordo com a norma SR01.02-00.03;
- c)** As relações dos transformadores de corrente devem ser aprovadas pela Distribuidora, que se reserva o direito de escolher, em função das necessidades do sistema elétrico, a relação em que os mesmos devem ficar ligados e de alterar esta relação quando julgar conveniente.

4.3.12.5 Transformadores de potencial para relés de proteção de entrada

- a)** Os transformadores de potencial para a proteção de entrada devem ser utilizados quando for necessário o uso de relés de sobrecorrente direcionais e/ou distância, podendo ser instalados no barramento da Subestação ou nos bay das linhas de alimentação;
- b)** Recomenda-se especificá-los de acordo com a norma SR01.02-00.04;
- c)** Os TPs devem ser do grupo de ligação 2 e possuir dois enrolamentos secundários com tensões $115V-115V/\sqrt{3}$.

4.3.12.6 Transformadores de Potência

- a)** Lado de alta tensão dos transformadores de força deve ser, em princípio, ligado em delta. Os casos com outro tipo de ligação devem ser submetidos à COSERN para análise. Os transformadores podem, a

critério do consumidor e preferencialmente, ser previstos com dispositivo de comutação automática de derivações em carga;

b) Sugerimos, para as tensões padronizadas pela COSERN, especificar os transformadores de acordo com a norma para Especificação de Transformadores de Potência – VR01.06-00.01.

4.4 Exigências relativas a materiais e características das linhas de alimentação

4.4.1 Projeto

4.4.1.1 A linha de alimentação deve ser projetada obedecendo, preferencialmente, aos padrões da COSERN e a norma NBR 5422 da ABNT.

4.4.1.2 Deve contemplar cabo pára-raios, dependendo do índice cerâmico da região, e aterramento de todas as ferragens das estruturas.

4.4.1.3 Em linha subterrânea, deve existir pára-raios, instalados na estrutura de derivação, bem como dentro da subestação.

4.4.1.4 Em linha subterrânea, as muflas terminais externas devem estar instaladas a uma altura mínima de 6,0 m em relação ao solo e para circuito simples, deve existir um quarto cabo de reserva.

4.4.1.5 No caso de travessias sobre rodovias, ferrovias, cruzamentos sobre linhas elétricas e de telecomunicação, cruzamento e paralelismo de tubulações de aço de água, gás e óleo, devem ser obedecidas e respeitadas as normas da COSERN e as das concessionárias responsáveis pela faixa a ser atravessada, ou a linha a ser cruzada.

4.4.2 Faixa de servidão e/ou domínio

4.4.2.1 A faixa de servidão e/ou domínio deve ser definida obedecendo à legislação da ANEEL e o disposto na norma NBR 5422 da ABNT, não devendo possuir construção sob a mesma e quando cortar terrenos de terceiros, deve ter autorização por escrito dos proprietários.

4.4.2.2 No caso de travessias e paralelismo com cercas metálicas, estas devem ser convenientemente seccionadas e aterradas.

4.4.3 Materiais

Os materiais da linha devem ser de boa qualidade e recomendamos adquiri-los dos mesmos fornecedores da COSERN.

4.5 Casos especiais;

Os casos especiais não enquadráveis nesta norma estão sujeitos a estudo prévio por parte da COSERN, que tem o direito de rejeitar toda e qualquer solução que não atenda às condições técnicas exigidas pela mesma.

5.REFERÊNCIAS

Os equipamentos e as instalações de consumidor devem atender às exigências da última revisão das normas da ABNT, e Resoluções dos Órgãos Regulamentadores Oficiais, em especial as listadas a seguir.

NBR 5422 – Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica
NBR 15688 - Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Condutores Nus
NBR 13570 – Instalações elétricas para locais de afluência de público
NBR 13534 – Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde
NBR 14039 – Instalações elétricas de alta-tensão (de 1,0 kV a 34,5 kV)
ANSI/IEEE STD 80 – 1986 – IEEE Guide For Safety In AC Substation Grounding
Resolução 456/2000 - Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica - ANEEL.
Lei 6.514 de 22/12/1977, Norma Regulamentadora N.º 10 (NR 10 – Instalações e Serviços em Eletricidade), Item 10.2.3.2.

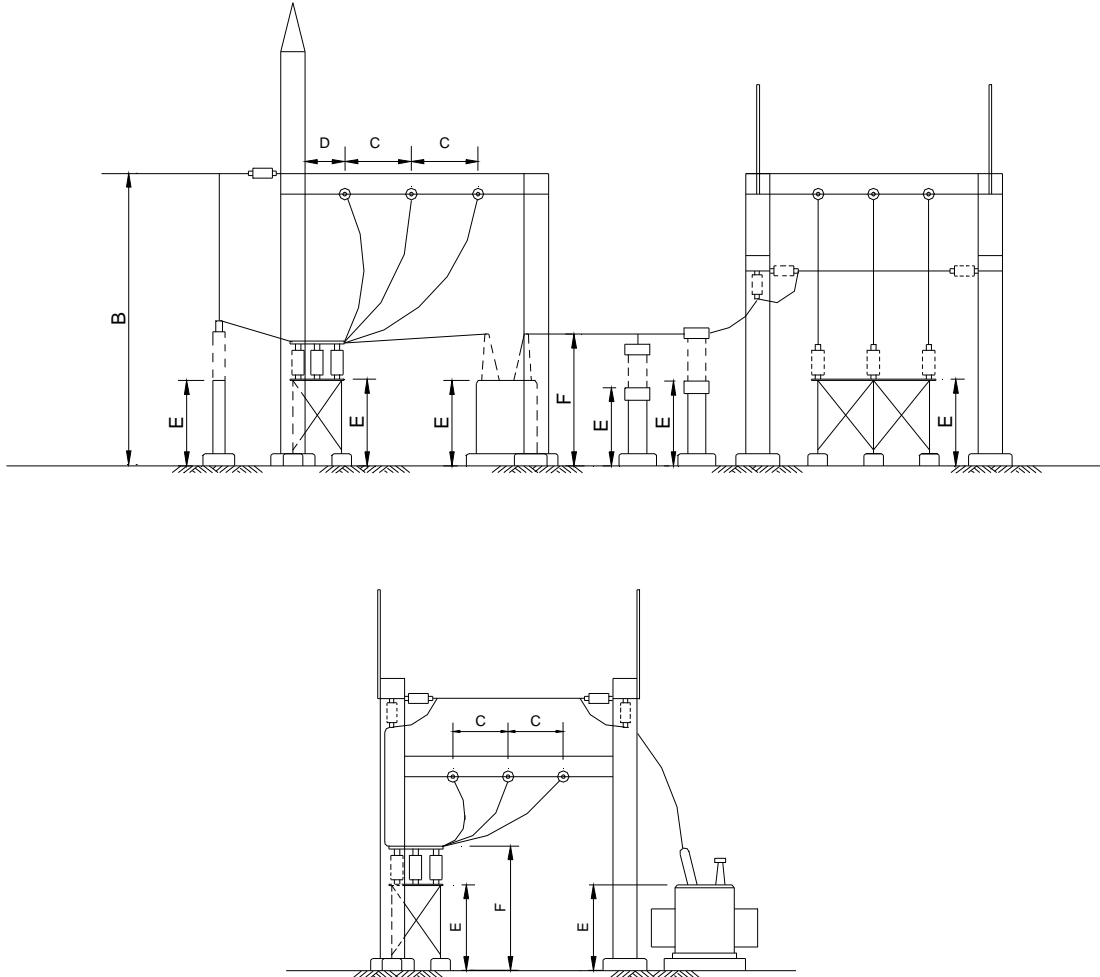
Na ausência de normas específicas da ABNT ou em casos de omissão das mesmas, devem ser observados os requisitos das últimas edições das normas e recomendações das seguintes instituições:

American National Standard Institute (ANSI), inclusive o National Electric Safety Code (NESC)
National Electrical Association (NEMA)
National Electrical Code (NEC)
Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
International Electrotechnical Commission (IEC).

6.APROVAÇÃO

JOSÉ ANTÔNIO DE SOUZA BRITO
Gerente do Departamento de Engenharia Corporativo

Anexo I. DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA 138kV



B- 800cm

C- { BARRAS RÍGIDAS, MÍNIMA — 200cm
BARRAS FLEXÍVEIS, MÍNIMA — 250cm

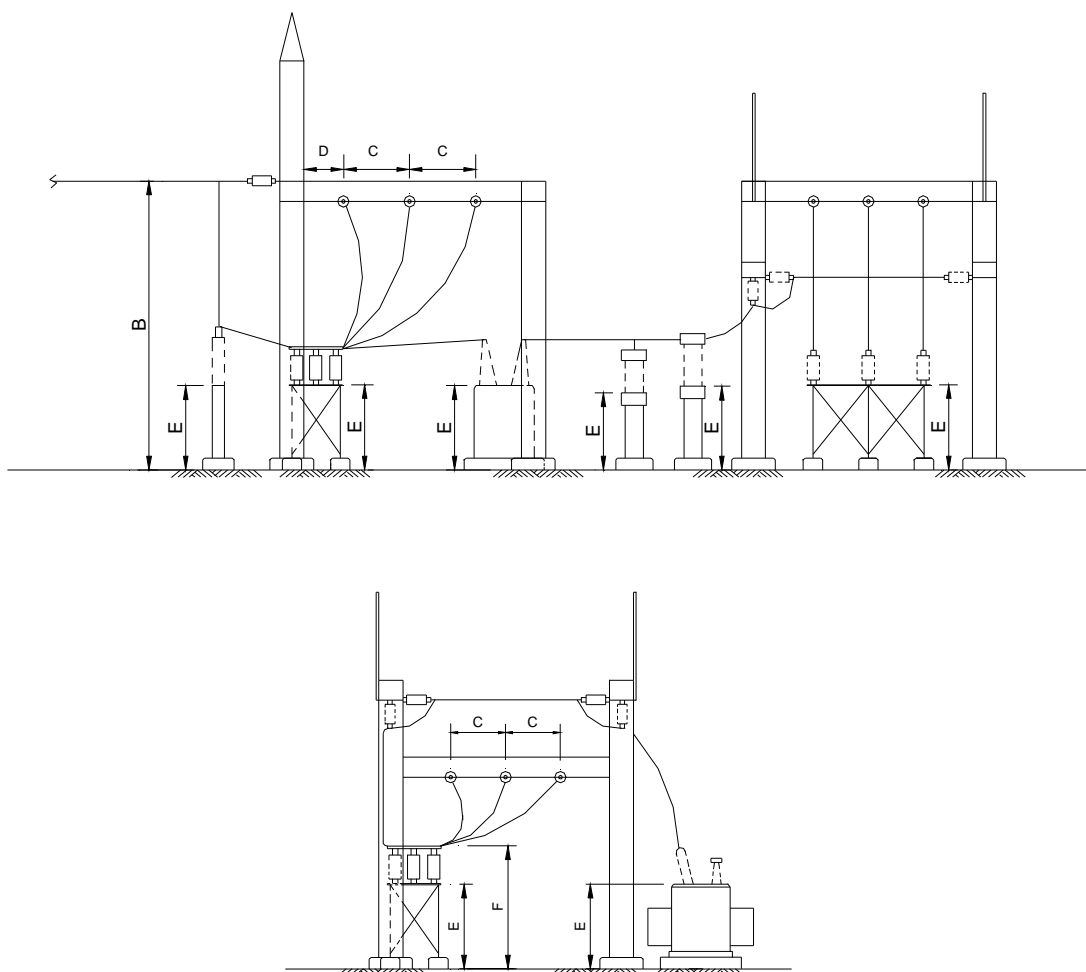
D- { BARRAS RÍGIDAS, MÍNIMA — 150cm
BARRAS FLEXÍVEIS, MÍNIMA — 180cm

E- MÍNIMA — 250cm

F- MÍNIMA — 420cm

DIMENSÕES EM CENTÍMETRO.

ANEXO II - DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA 69KV



B – 700cm

C – {
BARRAS RÍGIDAS, MÍNIMA — 140cm
BARRAS FLEXÍVEIS, MÍNIMA — 150cm

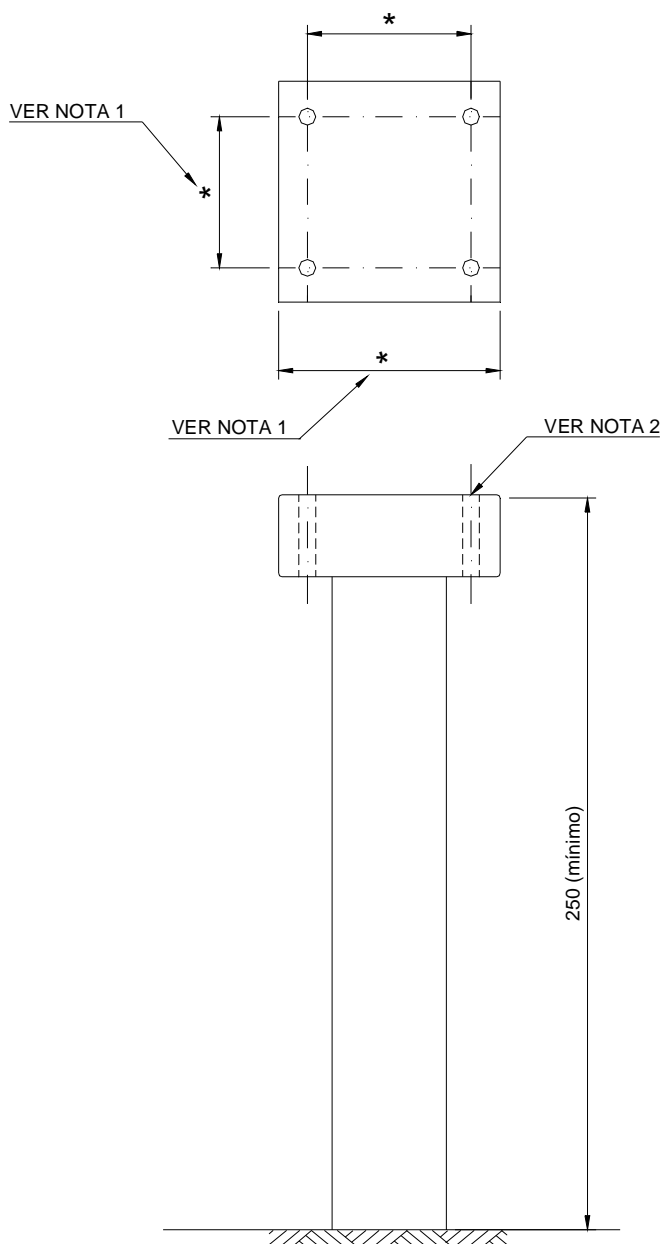
D – {
BARRAS RÍGIDAS, MÍNIMA — 75cm
BARRAS FLEXÍVEIS, MÍNIMA — 85cm

E – MÍNIMA ————— 250cm

F – MÍNIMA ————— 360cm

DIMENSÕES EM CENTÍMETRO.

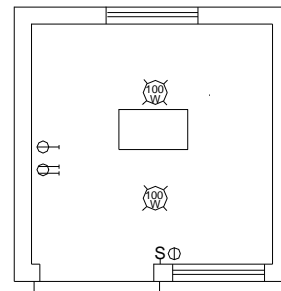
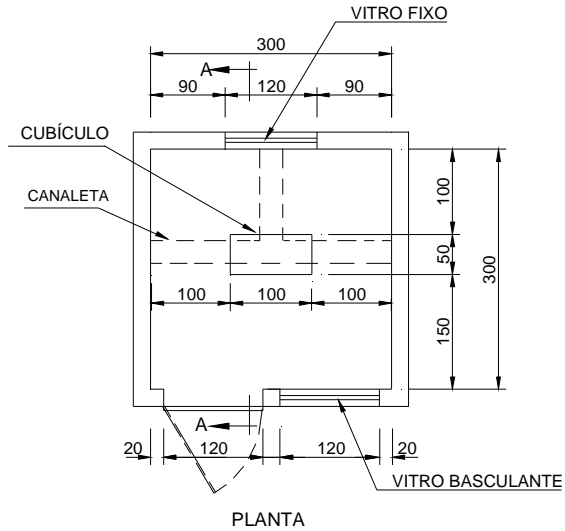
ANEXO III - SUPORTE PARA TRANSFORMADOR DE MEDIÇÃO



NOTAS:

- 1 - DIMENSÕES DE ACORDO COM OS EQUIPAMENTOS, A SEREM INFORMADAS PELA DISTRIBUIDORA
- 2 - UTILIZAÇÃO DE CHUMBADORES (CAPITEL DE CONCRETO) OU PARAFUSOS (ESTRUTURA DE AÇO) CONFORME INFORMAÇÃO DAS DISTRIBUIDORAS
- 3 - DIMENSÕES EM CENTÍMETRO

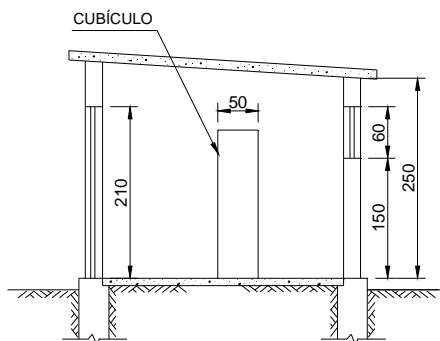
ANEXO IV - POSTO DE MEDIÇÃO



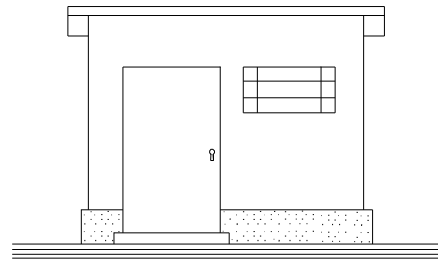
INST. ELÉTRICA

LEGENDA:

- § - INTERRUPTOR
- ⊖ - TOMADA BAIXA (110V)
- ⊖ - TOMADA ALTA (110V)
- ⊖ - TOMADA ALTA (220V)
- ⊖ - LÂMPADA INCANDESCENTE



CORTE A-A

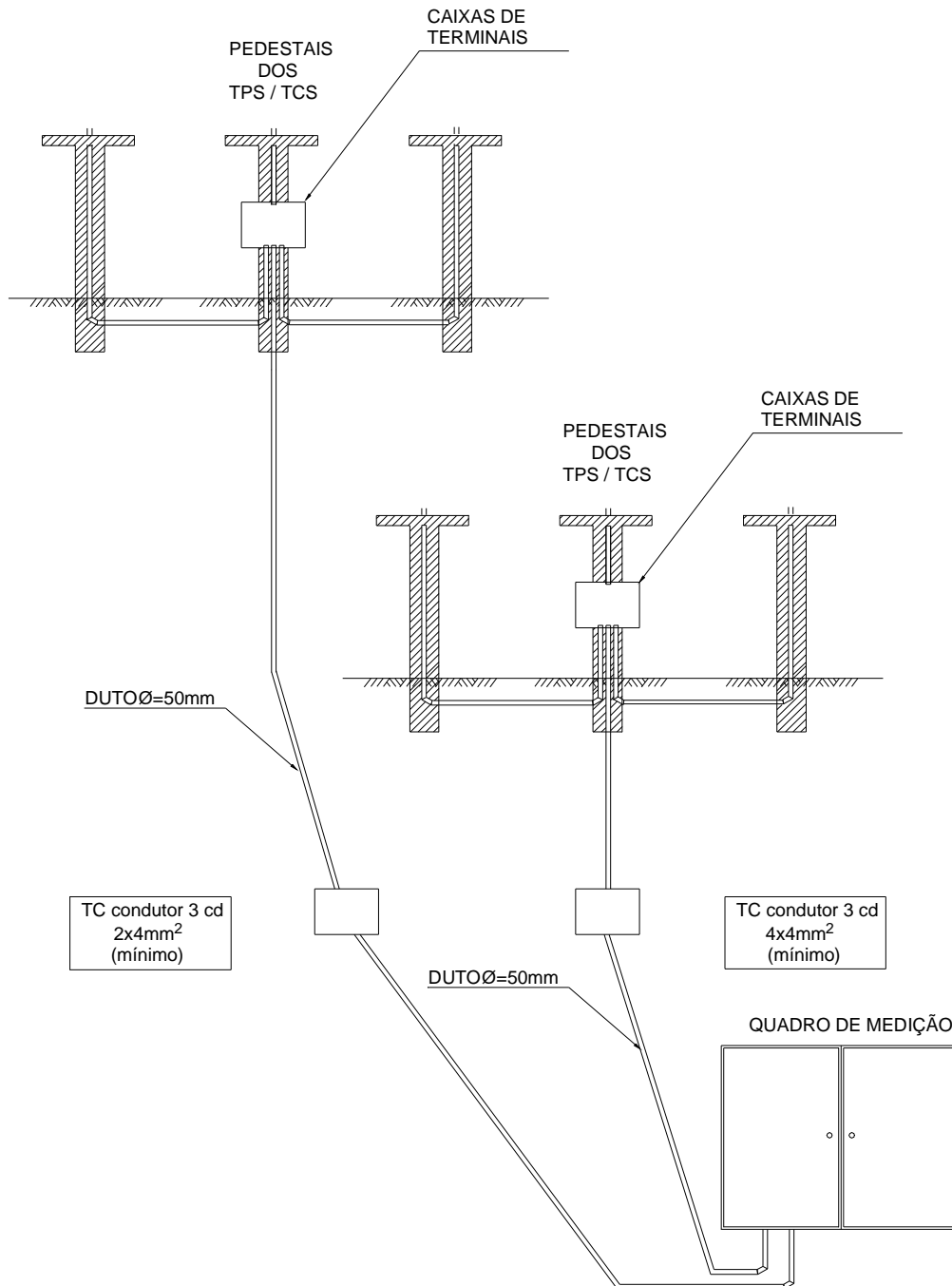


FACHADA

NOTAS:

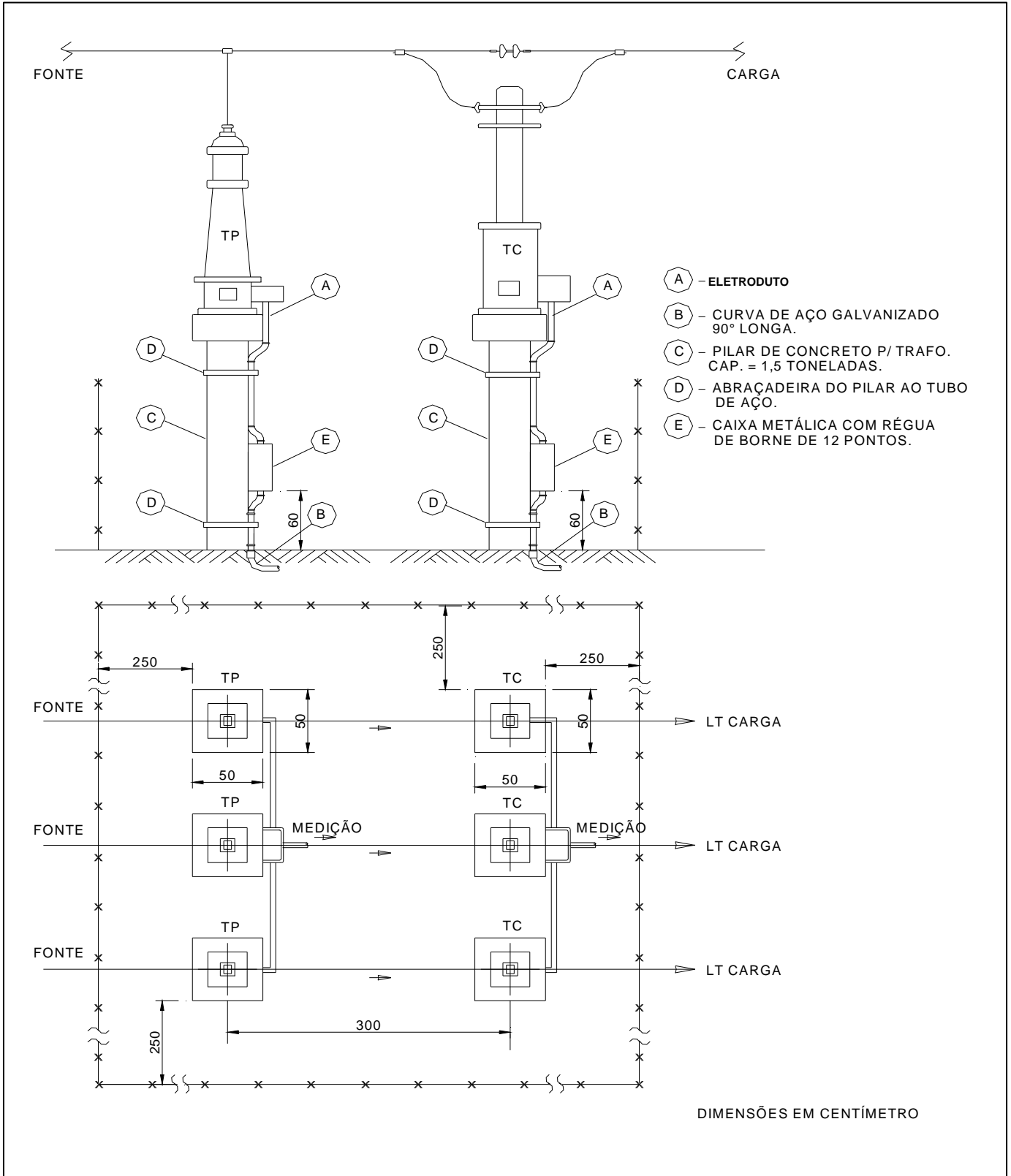
- 1 - DIMENSÕES EM MILÍMETRO, EXCETO ONDE INDICADO.
- 2 - O POSICIONAMENTO DA CANALETA SERÁ EM FUNÇÃO DA CASA NA S/E.

ANEXO V - MEDIÇÃO – ELETRODUTOS E CAIXAS

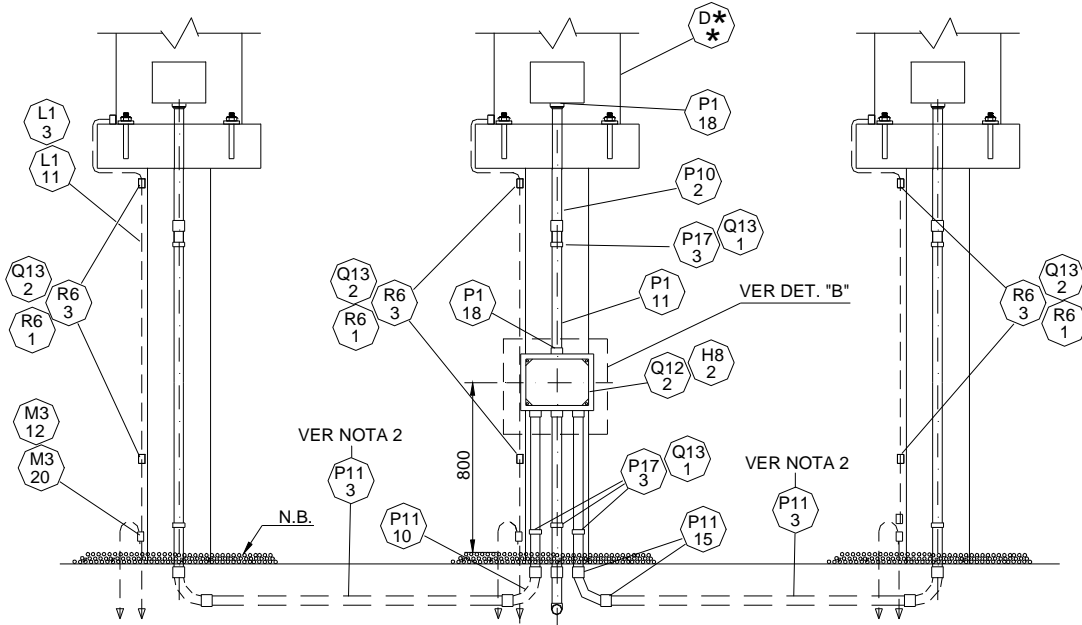
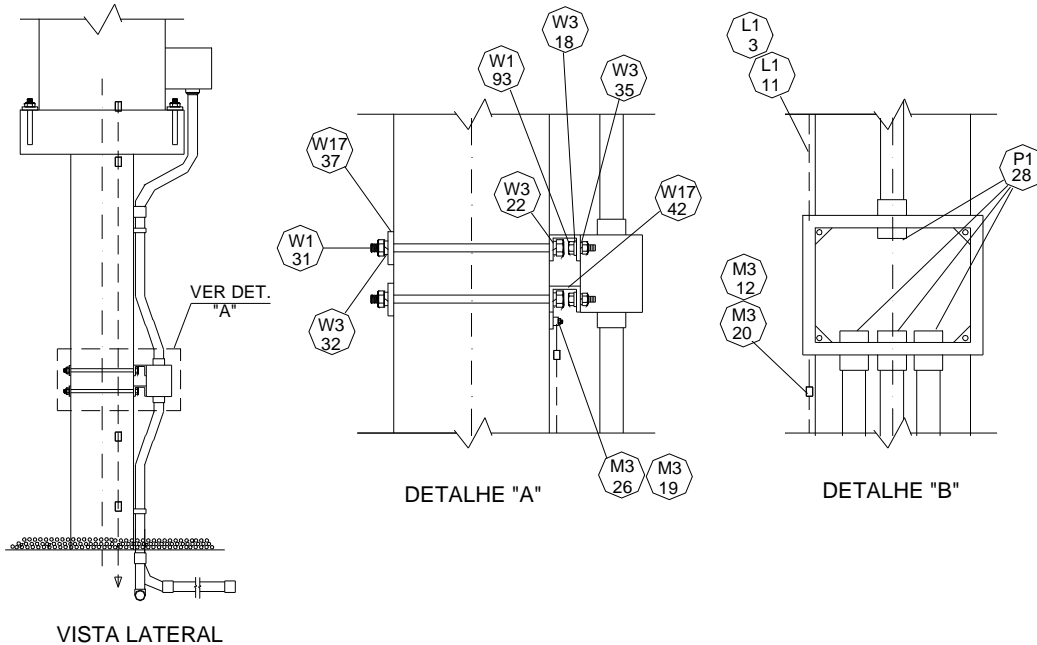


NOTA: AS BITOLAS DOS CABOS DE INTERLIGAÇÃO DOS TPS E TCS DEVEM SER DETERMINADAS PELO MÉTODO DE QUEDA DE TENSÃO E A CARGA IMPOSTA DOS EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO. O VALOR MÍNIMO PADRONIZADO PARA BITOLA DOS CABOS É DE 4 MM².

ANEXO VI - TRANSFORMADORES DE MEDIÇÃO - DISPOSIÇÃO



ANEXO VII - DETALHES DE INSTALAÇÃO DOS TP E TC



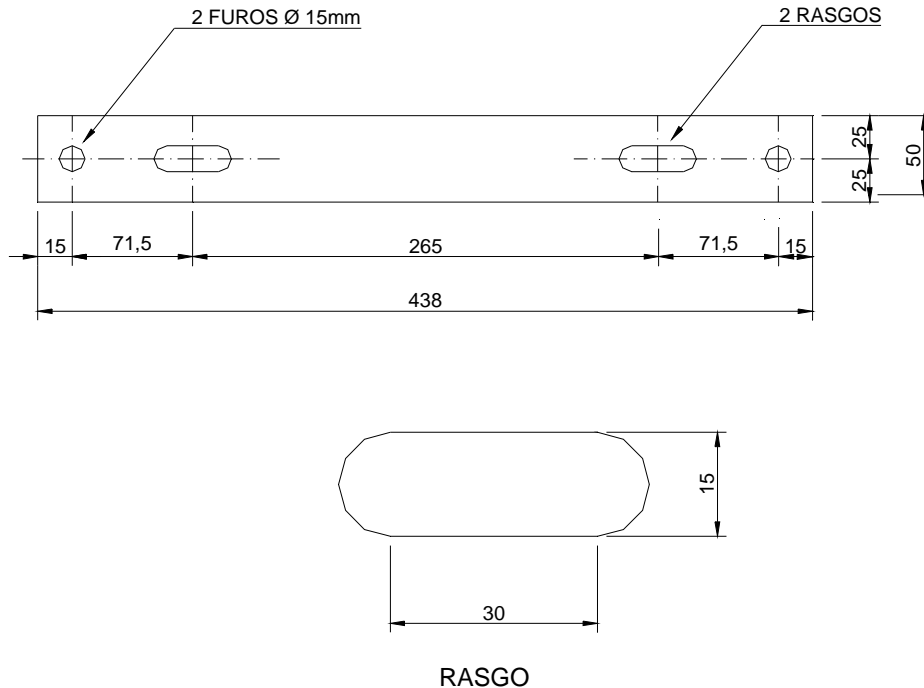
- NOTAS:
- 1 - * DEFINIDO NO PROJETO DOS MÓDULOS E/OU DA SE.
 - 2 - QUANTIDADE A SER DEFINIDA NO PROJETO ESPECÍFICO.
 - 3 - DIMENSÕES EM MILÍMETRO, EXCETO ONDE INICIADO

ANEXO VIII - INSTALAÇÃO DOS TC E TP – LISTA DE MATERIAL

LISTA DE MATERIAL

ÍTEM LEMUC	DESCRIÇÃO SUMÁRIA	QUANT.
D*-*	TC ou TP	*
M8 - 2	BLOCO COM 12 TERMINAIS DUPLOS	1
M11 - 2	FUSÍVEL DIAZED (SÓ PARA TP'S)	4
L1 - 11	CABO COBRE NÚ 95mm ²	9m
M3 - 20	CONETOR PARALELO	4
M3 - 26	CONETOR TERMINAL	1
P1 - 18	UNIÃO P/ ELETRODUTO Ø 40mm COM ROSCA INTERNA E EXTERNA	7
P1 - 28	BUCHA FE, P/ ELETRODUTO Ø 40mm ROSQ.	4
P10 - 2	TUBO FLEXIVEL Ø 40 x 700mm	3
P11 - 3	ELETRODUTO PVC RÍGIDO Ø 50mm	NOTA 2
P11 - 10	CURVA 90° PVC ELETRODUTO Ø 50mm	5
P11 - 15	LUVA P/ ELETRODUTO, PVC Ø 50mm	10
P17 - 3	BRAÇADEIRA P/ ELETRODUTO Ø 40mm	8
Q12 - 2	CAIXA DE LIGAÇÃO	1
Q13 - 1	BUCHA PLÁSTICA Ø 8mm COM PARAFUSO	8
Q13 - 2	BUCHA PLÁSTICA Ø 5mm COM PARAFUSO	6
R6 - 3	BRAÇADEIRA PLÁSTICA	6
W1 - 31	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA Ø 12 x 300mm COM PORCA	4
W1 - 93	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA Ø 8 x 20mm COM PORCA	4
W3 - 18	ARRUELA REDONDA P/ PARAFUSO Ø 8mm	4
W3 - 22	ARRUELA QUADRADA P/ PARAFUSO Ø 12mm	4
W3 - 32	ARRUELA DE PRESSÃO P/ PARAFUSO Ø 12mm	4
W3 - 35	ARRUELA DE PRESSÃO P/ PARAFUSO Ø 8mm	4
W17 - 37	CHAPA AÇO GALV. 50 x 9,5 x 438mm CONF. DES. D -29267-A4	2
W17 - 42	CHAPA AÇO GALV. DOBRADA EM "U", 50 x 3,2 x 438mm CONF. DES. D -29272-A4	2
M10 - 1	PARAFUSO DE AJUSTE FUSIVEL (SÓ PARA TP'S)	4
M10 - 2	BASE FUSÍVEL (SÓ PARA TP'S)	4
M10 - 3	TAMPA FUSÍVEL (SÓ PARA TP'S)	4
M10 - 4	COBERTURA FUSÍVEL (SÓ PARA TP'S)	4
ATERRAMENTO UTILIZANDO CABO DE COBRE NÚ 70mm ²		
L1 - 3	CABO COBRE NÚ 70mm ²	9m
M3 - 12	CONETOR PARALELO	4
M3 - 19	CONETOR TERMINAL	1
R6 - 1	BRAÇADEIRA PLÁSTICA	6

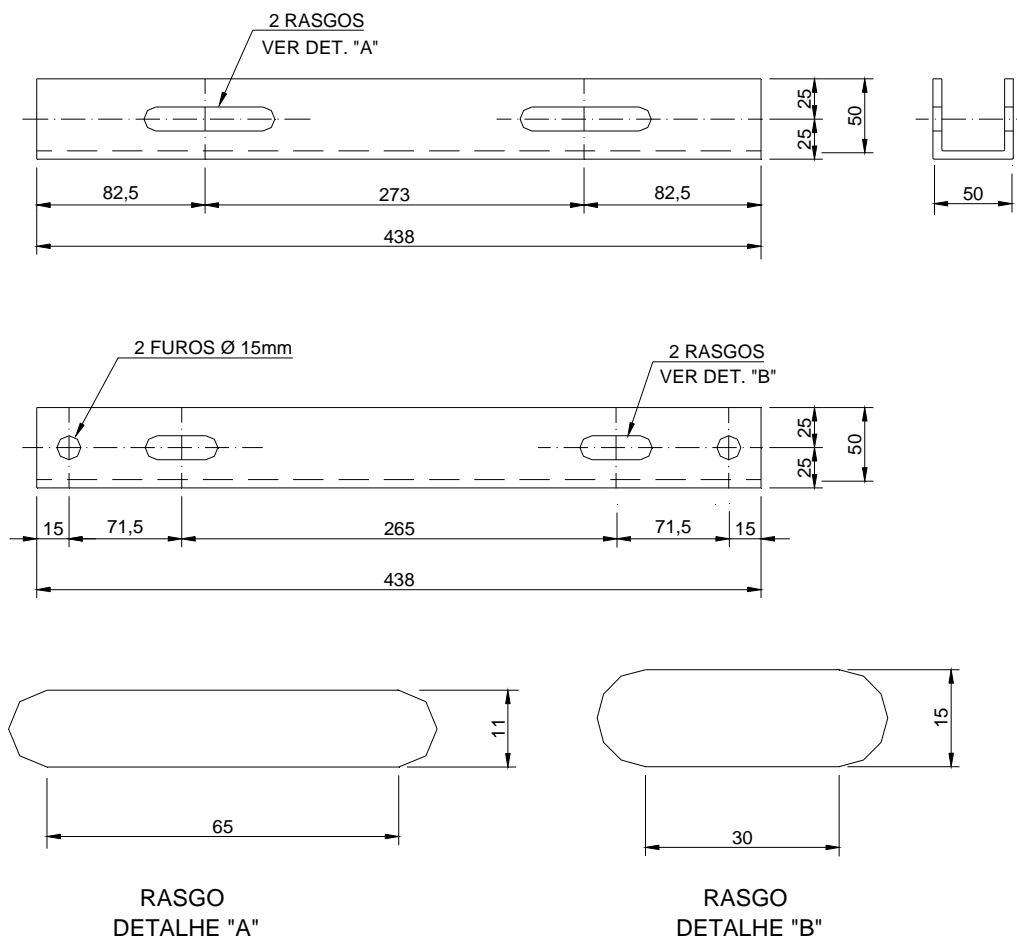
ANEXO IX - PEÇA METÁLICA W17- 37



NOTAS:

- 1 - CÓDIGO DO MATERIAL: 5590-001 - 10.314-4.
- 2 - DIMENSÕES EM MILÍMETRO.
- 3 - MATERIAL: CHAPA DE AÇO CARBONO ABNT 1010/1020, ESPESSURA 9,53mm E PESO 74,69 kg/m²
- 4 - ZINCAGEM: A PEÇA DEVERÁ SER ZINCADA POR IMERSÃO A QUENTE NBR - 6323.
- 5 - VARIAÇÃO MÁXIMA PERMITIDA ENTRE CENTROS DE FUROS SERÁ DE 1mm
- 6 - DEVERÁ SER GRAVADO NO CORPO DE CADA PEÇA EM BAIXO RELEVO ANTES DO PROCESSO DE ZINCAGEM, NOME E MARCA DE FABRICANTE E A PARTE DO CÓDIGO EM NEGRITO.
- 7 - GARANTIA: O MATERIAL DEVERÁ SER GARANTIDO POR PRAZO NÃO INFERIOR A 24 (VINTE E QUATRO) MESES A CONTAR DO RECEBIMENTO CONTRA QUALQUER DEFEITO DE FABRICAÇÃO OU DE MATÉRIA PRIMA..
- 8 - EMBALAGEM: O MATERIAL DEVERÁ VIR ACONDICIONADO EM AMARRADOS DE PESO BRUTO MÁXIMO DE 38 kg FIXANDO-SE AS EXTREMIDADES COM ARAME DE AÇO GALVANIZADO CONTENDO MARCAÇÃO DO NOME DO FABRICANTE, IDENTIFICAÇÃO, CÓDIGO DO MATERIAL E NÚMERO DA ORDEM DE COMPRA.

ANEXO X - PEÇA METÁLICA W17- 42



NOTAS:

- 1 - CÓDIGO DO MATERIAL: 5590-001 - 24.975-0.
- 2 - DIMENSÕES EM MILÍMETRO.
- 3 - MATERIAL: CHAPA DE AÇO CARBONO ABNT 1010/1020, ESPESSURA 3,2mm E PESO 26,9 kg/m²
- 4 - ZINCAGEM: A PEÇA DEVERÁ SER ZINCADA POR IMERSÃO A QUENTE NBR - 6323.
- 5 - VARIAÇÃO MÁXIMA PERMITIDA ENTRE CENTROS DE FUROS SERÁ DE 1mm.
- 6 - DEVERÁ SER GRAVADO NO CORPO DE CADA PEÇA EM BAIXO RELEVO ANTES DO PROCESSO DE ZINCAGEM, NOME E MARCA DE FABRICANTE E A PARTE DO CÓDIGO EM NEGRITO.
- 7 - GARANTIA: O MATERIAL DEVERÁ SER GARANTIDO POR PRAZO NÃO INFERIOR A 24 (VINTE E QUATRO) MESES A CONTAR DO RECEBIMENTO CONTRA QUALQUER DEFEITO DE FABRICAÇÃO OU DE MATÉRIA PRIMA..
- 8 - EMBALAGEM: O MATERIAL DEVERÁ VIR ACONDICIONADO EM AMARRADOS DE PESO BRUTO MÁXIMO DE 38 kg FIXANDO-SE AS EXTREMIDADES COM ARAME DE AÇO GALVANIZADO - CONTENDO MARCAÇÃO DO NOME DO FABRICANTE, IDENTIFICAÇÃO, CÓDIGO DO MATERIAL E NÚMERO DA ORDEM DE COMPRA.