

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	2
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	2
3.	UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO	2
4.	REFERÊNCIAS	2
4.1	Decretos, Leis e Resoluções	2
4.2	Normas Regulamentadoras.....	4
4.3	Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)	5
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO ORGANIZACIONAL NA TAXONOMIA DE PROCESSOS	7
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	7
7.	DESCRIÇÃO DO PROCESSO.....	12
7.1	Limites e Condições de Fornecimento	12
7.2	Procedimento de Acesso.....	13
7.3	Tipos de Conexão.....	14
7.4	Entrada de Serviço	16
7.5	Subestações de Entrada de Energia.....	18
7.6	Medição	23
7.7	Proteção.....	24
7.8	Materiais e Equipamentos	26
7.9	Aterramento	28
7.10	Geração Própria	28
7.11	Projeto.....	29
7.12	Responsabilidades	31
8.	ANEXOS.....	33
8.1	Rede Aérea.....	33
8.2	Rede Subterrânea	49
8.3	Ponto de Entrega em Propriedades Rurais.....	51

RESPONSÁVEL POR OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO BRASIL
Saulo dos Passos Ramos

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento compõe os regulamentos gerais que visam a estabelecer as condições técnicas mínimas exigidas para o fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição às instalações consumidoras atendidas pela Distribuidora, através de sistemas com tensões nominais de 11,95 kV; 13,8 kV e 34,5 kV, subgrupos A3a e A4, em conformidade com as recomendações do PRODIST, Procedimentos de Rede do ONS, as regulamentações existentes relacionadas ao setor elétrico nacional e às Normas da ABNT.

Deve ser exigido na sua totalidade o comprimento deste documento em todas as instalações novas e ligações provisórias.

Este documento se aplica a Infraestruturas e Redes Brasil na operação de distribuição de Ceará, Goiás e Rio de Janeiro.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
1	17/04/2020	Emissão da especificação técnica de conexão. Esta especificação cancela e substitui a CNS-OMBR-MAT-18-0034-INBR, CNC-OMBR-MAT-18-0268-INBR, CNC-OMBR-MAT-18-0125-EDCE, NTC-05 e o comunicado técnico N° 07/17 da Enel Distribuição Goiás.

3. UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Operação e Manutenção Brasil.

Responsável pela autorização do documento:

- Operação e Manutenção Brasil;
- Qualidade de Processos Brasil.

4. REFERÊNCIAS

- Procedimento Organizacional n.375, Gestão da Informação Documentada;
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção.

4.1 Decretos, Leis e Resoluções

- Decreto N° 41.019, de 26 de fevereiro de 1957 - Regulamenta os serviços de energia elétrica;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Decreto Nº 62.724, de 17 de maio de 1968 - Estabelece normas gerais de tarifação para as empresas concessionárias de serviços públicos de energia elétrica;
- Decreto Nº 73.080, de 5 de novembro de 1973 - Altera o artigo 47, do Decreto número 41.019, de 26 de fevereiro de 1957, que regulamenta os serviços de energia elétrica;
- Decreto Nº 75.887, de 20 de junho de 1975 - Altera dispositivos dos Decretos números 41.019, de 26 de fevereiro de 1957, 62.724, de 17 de maio de 1968, e do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 68.419, de 25 de março de 1971, relativos a tarifação e serviços de energia elétrica;
- Decreto Nº 97.280, de 16 de dezembro de 1988 - Altera o art. 47 do Decreto nº 41.019, de 26 de fevereiro de 1957, com a redação dada pelo art. 1º do Decreto nº 73.080, de 5 de novembro de 1973;
- Decreto Nº 98.335, de 26 de outubro de 1989 - Altera os arts. 136 a 144 do Decreto nº 41.019, de 26 de fevereiro de 1957, que regulamenta os serviços de energia elétrica;
- Lei Nº 11.337, de 26 de julho de 2006 - Determina a obrigatoriedade de as edificações possuírem sistema de aterramento e instalações elétricas compatíveis com a utilização de condutor-terra de proteção, bem como torna obrigatória a existência de condutor-terra de proteção nos aparelhos elétricos especificados;
- Procedimentos de Redes do ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico)
- PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional;
- Resolução Normativa ANEEL Nº 247, de 21 de dezembro de 2006 - Estabelece as condições para a comercialização de energia elétrica, oriunda de empreendimentos de geração que utilizem fontes primárias incentivadas, com unidade ou conjunto de unidades consumidoras cuja carga seja maior ou igual a 500 kW e dá outras providências;
- Resolução Normativa ANEEL Nº 376, de 25 de agosto de 2009 - Estabelece as condições para contratação de energia elétrica, no âmbito do Sistema Interligado Nacional – SIN, por Consumidor Livre, e dá outras providências;
- Resolução Normativa ANEEL Nº 395, de 15 de dezembro de 2009 - Aprova os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, e dá outras providências;
- Resolução Normativa ANEEL Nº 414, de 09 de setembro de 2010 - Estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica de forma atualizada e consolidada;
- Resolução Normativa ANEEL Nº 424, de 17 de dezembro de 2010 - Aprova a Revisão 2 dos Módulos 1, 2, 3, 5, 6 e 8 dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, e dá outras providências;
- Resolução Normativa ANEEL Nº 506, 04 de setembro de 2012 - Estabelece as condições de acesso ao sistema de distribuição por meio de conexão a instalações de propriedade de distribuidora e dá outras providências;
- Resolução Normativa ANEEL Nº 759, 07 de fevereiro de 2017 - Estabelece procedimentos e requisitos atinentes ao Sistema de Medição para Faturamento - SMF para instalações conectadas ao sistema de distribuição;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de
Distribuição até 34,5 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

4.2 Normas Regulamentadoras

- NR 10 – Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NR 33 – Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados;
- NR 35 – Trabalho em Altura.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

4.3 Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)

- IEC 60853-1 – Calculation of the cyclic and emergency current rating of cables – Part 1: Cyclic rating factor for cables up to and including 18/30(36) kV;
- IEC 60853-2 – Calculation of the cyclic and emergency current rating of cables – Part 2: Cyclic rating of cables greater than 18/30(36) kV and emergency ratings for cables of all voltages;
- IEC 60853-3 – Calculation of the cyclic and emergency current rating of cables – Part 3: Cyclic rating factor for cables of all voltages, with partial drying of the soil;
- IEC 62271-1 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear;
- IEC 62271-100 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: Alternating-current circuit-breakers;
- IEC 62271-203 – High-voltage Switchgear and controlgear – Part 203: Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV.
- NBR 5034 – Buchas para tensões alternadas superiores a 1kV;
- NBR 5111 – Fios e cabos de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos;
- NBR 5356-1 – Transformadores de potência – Parte 1: Generalidades;
- NBR 5356-11 – Transformadores de potência – Parte 11: Transformadores do tipo seco – Especificação;
- NBR 5419-1, Proteção contra descargas atmosféricas. Parte 1: Princípios Gerais;
- NBR 5419-2, Proteção contra descargas atmosféricas. Parte 2: Gerenciamento de risco;
- NBR 5419-3, Proteção contra descargas atmosféricas. Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida;
- NBR 5419-4, Proteção contra descargas atmosféricas. Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura;
- NBR 5456 – Eletricidade geral - Terminologia;
- NBR 5460 – Sistemas elétricos de potência;
- NBR 5471 – Condutores elétricos;
- NBR 5472 – Isoladores para eletrotécnica – Terminologia;
- NBR 5597 – Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT - Requisitos;
- NBR 5598 – Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP – Requisitos;
- NBR 5624 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR-8133 – Requisitos;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- NBR 5680 – Dimensões de tubos de PVC rígido;
- NBR 6248 – Isolador tipo castanha – Dimensões, características e procedimentos de ensaio;
- NBR 6249 – Isolador tipo roldada de porcelana ou de vidro – Dimensões, características e procedimentos de ensaio;
- NBR 6251 – Cabos de potência com isolamento extrudada para tensões de 1kV a 35kV – Requisitos construtivos;
- NBR 6855 – Transformador de potencial indutivo – Requisitos e ensaios;
- NBR 6856 – Transformador de corrente – Especificação e ensaios;
- NBR 6882 – Isolador-suporte pedestal de porcelana – Unidades e colunas – Padronização de dimensões e características;
- NBR 7117 – Medição de resistividade e determinação da estratificação do solo;
- NBR 7282 – Dispositivos fusíveis de alta tensão - Dispositivos tipo expulsão - Requisitos e métodos de ensaio;
- NBR 7286 – Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1kV a 35kV – Requisitos de desempenho;
- NBR 9077 – Saída de emergência em edifícios;
- NBR 10068 – Folha de Desenho - Leiaute e Dimensões;
- NBR 10582 – Apresentação da folha para desenho técnico;
- NBR 10898 – Sistema de Iluminação de Emergência;
- NBR 11742 – Porta corta-fogo para saída de emergência;
- NBR 13057 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca ABNT 8133 – Requisitos;
- NBR 13231 – Proteção contra incêndios em subestações elétricas;
- NBR 13571 – Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios - Especificação;
- NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0kV a 36,2kV;
- NBR 15443 – Fios, cabos e condutores elétricos - Verificação dimensional e de massa;
- NBR 15688 – Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus;
- NBR 15992 – Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV;
- NBR 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;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- NBR 16050 – Para-raios de resistor não linear de óxido metálico sem centelhadores, para circuitos de potência de corrente alternada;
- NBR IEC 60079-14 – Atmosferas explosivas – Parte 14: Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas;
- NBR IEC 60529 – Graus de proteção providos por invólucros (código IP);
- NBR IEC 62262 - Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (Código IK);
- NBR IEC 62271-102 – Equipamentos de alta-tensão – Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento;
- NBR IEC 62271-200 – Conjunto de manobra e controle de alta-tensão – Parte 200: Conjunto de manobra e controle de alta-tensão em invólucro metálico para tensões acima de 1kV até e inclusive 52kV;
- NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior.

5. POSIÇÃO DO PROCESSO ORGANIZACIONAL NA TAXONOMIA DE PROCESSOS

Cadeia de Valor / Área do Processo: Gestão de Redes

Macroprocesso: Gestão de Materiais

Processo: Padronização de Componentes da Rede

6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Palavras Chaves	Descrição
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
Aterramento	Ligação elétrica intencional com a terra, em caráter permanente ou temporário, para fins funcionais ou de proteção.
Baixa Tensão (BT)	Tensão nominal até o limite de 1000V.
Caixa de Medição	Compartimento destinado a acomodar o sistema de medição, composto por corpo, suporte para equipamentos de medição e proteção, tampa ou porta com visor e dispositivo para instalar o sistema de lacre das respectivas distribuidoras.
Carga Instalada	Soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora, em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW).
Classe Poder Público	Independente da atividade a ser desenvolvida, caracteriza-se pelo fornecimento à unidade consumidora solicitado por pessoa jurídica de

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Palavras Chaves	Descrição
	direito público que assuma as responsabilidades inerentes à condição de consumidor, incluindo a iluminação em rodovias e semáforos, radares e câmeras de monitoramento de trânsito, exceto aqueles classificáveis como serviço público de irrigação rural, escola agrotécnica, iluminação pública e serviço público, considerando-se as seguintes subclasses: Poder Público Federal; Poder Público Estadual ou Distrital; e Poder Público Municipal.
Classe Serviço Público	A classe serviço público caracteriza-se pelo fornecimento exclusivo para motores, máquinas e cargas essenciais à operação de serviços públicos de água, esgoto, saneamento e tração elétrica urbana ou ferroviária, explorados diretamente pelo Poder Público ou mediante concessão ou autorização, considerando-se as seguintes subclasses: Tração elétrica, Água, esgoto e saneamento.
Condição N	Estado permanente da rede, em uma configuração padrão, com todos os elementos disponíveis.
Condição N-1	É um estado temporário da rede, em uma configuração modificada, devido à indisponibilidade de um elemento.
Conexão TAP	Esquema de conexão por derivação em rede de distribuição existente, onde não haja a configuração de rede N-1
Conexão LILO	Line In – Line Out. Esquema de conexão em que a carga é conectada com uma linha de entrada e uma linha de saída. Esta forma de conexão permite maior confiabilidade, uma vez que a indisponibilidade de uma das linhas não resultará na interrupção permanente no fornecimento.
Consumidor	Pessoa física ou jurídica, de direito público, ou privado, legalmente representada, que solicite o fornecimento, a contratação de energia ou o uso do sistema elétrico à Distribuidora, assumindo as obrigações decorrentes deste atendimento à (s) sua (s) unidade (s) consumidora (s), segundo disposto nas normas e nos contratos.
Consumidor Cativo	Consumidor ao qual só é permitido comprar energia da distribuidora detentora da concessão ou permissão na área onde se localizam as instalações do acessante, e, por isso, não participa do mercado livre e é atendido sob condições reguladas. O mesmo que consumidor não livre, não optante ou regulado.
Consumidor Especial	Agente da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE, na categoria de comercialização, que adquire energia proveniente de empreendimentos de geração enquadrados no parágrafo 5º do artigo 26 da Lei Nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, para unidade consumidora ou unidades consumidoras do Grupo A, reunidas por comunhão de interesses de fato ou de direito cuja carga seja maior ou igual a 500 kW e que não satisfaçam, individualmente, os requisitos dispostos nos artigos 15 e 16 da Lei Nº 9.074, de 7 de julho de 1995.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Palavras Chaves	Descrição
Contrato de Fornecimento	Instrumento contratual em que a distribuidora e o consumidor responsável por unidade consumidora do Grupo A ajustam as características técnicas e as condições comerciais do fornecimento de energia elétrica.
Contrato de Uso do Sistema de Distribuição (CUSD)	Contrato celebrado entre o acessante e a Distribuidora, que estabelece os termos e condições para o uso do sistema de distribuição e os correspondentes direitos, obrigações e exigências operacionais das partes.
CREA	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
Cubículo Blindado	Conjunto de manobra e controle de média-tensão em invólucro metálico inviolável para tensões acima de 1kV até 36,2 kV, compartimentados e destinados a montagem eletromecânicas dos dispositivos de seccionamento, medição, transição de barras e proteção.
Demanda	Média das potências elétricas 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-reativo (kVAr), respectivamente.
Demanda Contratada	Demanda de potência ativa a ser obrigatória e continuamente disponibilizada pela concessionária, 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).
Distribuidora	Agente titular de concessão ou permissão federal para prestar o serviço público de Distribuição de Energia Elétrica. Para este documento entende-se por: Enel Distribuição Ceará ou Enel Distribuição Rio ou Enel Distribuição Goiás.
Energia Elétrica Ativa	Energia elétrica que pode ser convertida em outra forma de energia, expressa em quilowatts-hora (kWh).
Energia Elétrica Reativa	Energia elétrica que circula continuamente entre os diversos campos elétricos e magnéticos de um sistema de corrente alternada, sem produzir trabalho, expressa em quilovolt-ampère-reativo-hora (kvarh).
Fator de Carga	Razão entre a demanda média e a demanda máxima da unidade consumidora, ocorridas no mesmo intervalo de tempo especificado.
Fator de Demanda	Razão entre a demanda máxima num intervalo de tempo especificado e a carga instalada na unidade consumidora.
Fator de Potência	Razão entre a energia elétrica ativa e a raiz quadrada da soma dos quadrados das energias elétricas ativa e reativa, consumidas num mesmo período especificado.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Palavras Chaves	Descrição
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
IEC	International Electrotechnical Commission
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
Limite de Propriedade	São as linhas que separam a propriedade do consumidor da via pública e terrenos adjacentes, obedecendo ao alinhamento designado pelos poderes públicos.
Média Tensão (MT)	Tensão entre fases cujo valor eficaz é superior a 1 kV e inferior a 69 kV.
Padrão de Entrada	Compreende os tipos de subestações primárias de entrada de energia e demais equipamentos inerentes a esta.
Ponto de Derivação	Ponto do sistema elétrico da distribuidora do qual deriva o ramal de ligação.
Ponto de Entrega	Ponto de conexão do sistema elétrico da distribuidora com as instalações elétricas da unidade consumidora, caracterizando-se como o limite de responsabilidade do fornecimento.
Posto de Medição	É o local reservado à instalação dos equipamentos e acessórios utilizados na medição de um determinado consumidor, podendo ou não conter a caixa de medição.
Posto de Transformação	É o local destinado à instalação dos equipamentos e acessórios destinados a transformar tensão, corrente ou frequência.
Potência Instalada	Soma das potências nominais dos transformadores instalados na unidade consumidora e em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilovolt-ampère (kVA).
Prédio de Múltiplas Unidades Consumidoras – PMUC	É toda edificação que possua mais de uma unidade consumidora e que disponha de área comum de circulação e instalações com medição agrupada.
Ramal de Entrada	Conjunto de condutores e acessórios instalados pelo consumidor entre o ponto de entrega e a medição ou a proteção de suas instalações.
Ramal de Ligação	Conjunto de condutores e acessórios instalados pela distribuidora entre o ponto de derivação da sua rede e o ponto de entrega.
Redes de Linhas de Distribuição	Conjunto de estruturas, utilidades, condutores e equipamentos elétricos, aéreos ou subterrâneos, utilizados para a distribuição da energia elétrica, operando em baixa, média e, ou alta tensão de distribuição. Geralmente, as linhas são circuitos radiais e as redes são circuitos malhados ou interligados.
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.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Palavras Chaves	Descrição
Subestação Abrigada	São consideradas aquelas instaladas em locais inteiramente abrigados, cujos equipamentos não estejam sujeitos a intempéries.
Subestação Compartilhada	Subestação particular utilizada para fornecimento de energia elétrica simultaneamente a duas ou mais unidades consumidoras.
Subestação de Entrada de Energia - SEE	Subestação que é alimentada pela rede de distribuição de energia da Distribuidora e que contém o ponto de entrega e a origem da instalação.
Tensão Secundária de Distribuição	Tensão de 380V/220V ou 220V/127V, tensão trifásica e tensão monofásica, respectivamente.
Terminal de Consulta ao Consumo Individual – TCCI	Aquele que, instalado na unidade consumidora, permite ao consumidor visualizar o registro da medição de energia elétrica.
TI	Transformador de Instrumentos
Unidade Consumidora – UC	Conjunto composto por instalações, ramal de entrada, equipamentos elétricos, condutores e acessórios, incluída a subestação, quando do fornecimento em tensão primária, caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em apenas um ponto de entrega, com medição individualizada, correspondente a um único consumidor e localizado em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas.
Unidade Consumidora do Grupo “A”	Unidade Consumidora que recebe energia em tensão igual ou superior a 2,3kV

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

7.1 Limites e Condições de Fornecimento

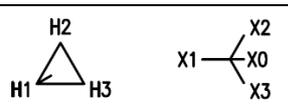
Característica	Enel Distribuição Ceará	Enel Distribuição Rio	Enel Distribuição Goiás
Tipo do sistema	Delta - Estrela com neutro solidamente aterrado	Delta - Estrela com neutro solidamente aterrado	Delta - Estrela com neutro solidamente aterrado
Diagrama			
Número de fases MT	3	3	3
Frequência (Hz)	60	60	60
Tensão Nominal de Fornecimento (kV) / Tensão máxima de operação (kV) / Nível de Isolamento (kV)			
MT1	-	11,95 / 15 / 95	-
MT2	13,8 / 15 / 95	13,8 / 15 / 95	13,8 / 15 / 95
MT3	-	34,5 / 36,2 / 150	34,5 / 36,2 / 150

Tabela 1 – Características Elétricas de Fornecimento

Os limites de fornecimento são estabelecidos em regulamentação, mediante as condições técnico-econômicas do sistema da Distribuidora, considerando o menor custo global associado à classe de tensão nominal e dando preferência à rede de distribuição próxima a unidade consumidora e de acordo com a legislação vigente.

Para atendimento em tensão nominal primária, igual ou superior a 2,3 kV e inferior a 69 kV, devem ser observados:

- Para consumidores cativos: quando a carga instalada na unidade consumidora for superior a 75 kW e a demanda a ser contratada pelo consumidor, para fornecimento, estiver compreendida entre 30 kW e 2.500 kW;
- Para consumidores especiais individuais: quando a carga instalada na unidade consumidora for igual ou maior a 500 kW e a demanda a ser contratada pelo consumidor, para fornecimento, estiver compreendida entre 500 kW e 2.500 kW, em qualquer segmento horo-sazonal.
- Para conjunto de unidades consumidoras especiais: quando a carga instalada em cada unidade consumidora for superior a 75 kW, a soma da carga instalada de todas as unidades consumidoras seja maior ou igual a 500 kW, e a demanda a ser contratada pelo interessado, para fornecimento, estiver compreendida entre 500 kW e 2.500 kW, em qualquer segmento horo-sazonal.

NOTA: estas unidades consumidoras devem estar localizadas em áreas contíguas, caso contrário, devem possuir o mesmo Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica - CNPJ.

Para que seja admitida a solicitação de conexão ao sistema de distribuição da Enel, o imóvel deve estar delimitado e identificado conforme legislação municipal a fim de que se caracterize como nova Unidade Consumidora. Não é permitida a ligação de mais de um ponto de entrega numa mesma propriedade reconhecida pelo poder público municipal.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

As instalações existentes, que seguirem a regulamentos anteriores, podem ser mantidas, desde que as condições técnicas permitam e estejam em perfeito estado de conservação. Eventuais acréscimos de carga e/ou demanda nestas instalações existentes e que não impliquem em alterações nas características técnicas da instalação ou mudança de localização da mesma, estas devem ser adequadas ao máximo ao regulamento previsto neste documento, do contrário devem ser reformadas atendendo na íntegra este documento.

É de inteira responsabilidade do consumidor, após o ponto de entrega, executar as infraestruturas destinadas às instalações elétricas do padrão de entrada de acordo com os padrões da Distribuidora e ainda, manter a adequação técnica e a segurança destas instalações internas da unidade consumidora.

A área destinada para o padrão de entrada deve ser utilizada somente para a instalação de equipamentos de seccionamento, medição, operação e seus acessórios. Tal área deve ser de acesso livre e restrito da distribuidora, conforme desenhos do item 8.1.1. Na mesma área do padrão de entrada não é permitida a instalação de dutos destinados à rede de água, gás, esgoto ou outra instalação não destinada à eletricidade.

A distribuidora pode solicitar aos consumidores adequação de suas instalações em função de modificações do sistema de aterramento indicado na Tabela 1.

7.2 Procedimento de Acesso

O consumidor, livre ou cativo, que pretende se conectar ao sistema elétrico da Distribuidora deve solicitar a Análise de Viabilidade Técnica – AVT, conforme indicado abaixo, e realizar a solicitação de ligação da UC com liberação de projeto, conforme as premissas condicionantes por este documento.

A solicitação de AVT deve conter as características técnicas básicas da UC (potência de transformação, demanda contratada, natureza da atividade, etc.) e ser solicitado quando:

- Todas unidades consumidoras conectadas a rede subterrânea (novas conexões e acréscimo)
- Em unidades consumidoras novas (com potência de transformação total igual ou superior)
 - Ceará: 300 kVA em Fortaleza e 150 kVA no interior do estado;
 - Rio de Janeiro: 300 kVA em Niterói e São Gonçalo e 150 kVA no interior do estado;
 - Goiás: 75 kVA.
- Unidades Consumidoras Existentes

Com pedido de acréscimo com período inferior a 3 (três) meses à data da nova ligação ou último acréscimo:

1. Em potência de transformação (somatório da potência existente e o acréscimo solicitado):
 - Ceará: 300 kVA em Fortaleza e 150 kVA no interior do estado;
 - Rio de Janeiro: 300 kVA em Niterói e São Gonçalo e 150 kVA no interior do estado;
 - Goiás: Em todas as situações.
2. Em demanda contratada (somatório da potência existente e o acréscimo solicitado):
 - Ceará: 150 kVA em Fortaleza e 75 kVA no interior do estado;
 - Rio de Janeiro: 150 kVA em Niterói e São Gonçalo e 75 kVA no interior do estado;
 - Goiás: Em todas as situações.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Com pedido de acréscimo com período superior a 3 (três) meses à data da nova ligação ou último acréscimo:

1. Em potência de transformação (acrécimo solicitado):
 - o Ceará: 300 kVA em Fortaleza e 150 kVA no interior do estado;
 - o Rio de Janeiro: 300 kVA em Niterói e São Gonçalo e 150 kVA no interior do estado;
 - o Goiás: Em todas as situações.
2. Em demanda contratada (acrécimo solicitado):
 - o Ceará: 150 kVA em Fortaleza e 75 kVA no interior do estado;
 - o Rio de Janeiro: 150 kVA em Niterói e São Gonçalo e 75 kVA no interior do estado;
 - o Goiás: Em todas as situações.

Caso seja necessário, a Distribuidora pode solicitar informações adicionais para a emissão do AVT e um cronograma de aumento de demanda para os 5 anos subsequentes a sua previsão de entrada de operação.

Os acessantes devem ainda informar, se cabível, a existência de grupos geradores isolados, relação de cargas especiais (fornos elétricos a arco, fornos de indução, motores síncronos e assíncronos de maior potência, inversores de frequência para controle de motores CA, compensadores estáticos, cargas controladas por tiristores, laminadores, tração elétrica, etc.) que possam vir a causar flutuação de tensão, desequilíbrios de corrente ou distorção na forma de onda de tensão do sistema da Distribuidora.

O Acessante deve realizar estudos complementares das cargas perturbadoras que impactem na qualidade de energia, com por exemplo, a entrada de gerador em rampa, corrente de in-rush, entre outros, devendo apresentar este para análise e liberação da Distribuidora.

Nas situações não contempladas anteriormente, fica a cargo da Distribuidora a solicitação do estudo de viabilidade técnica, independentemente da potência de transformação e da demanda contratada da unidade consumidora a ser conectada, ficando a UC passível de participação financeira em caso de necessidade de obras no sistema elétrico. O prazo de validade do AVT será descrito no próprio documento.

Na hipótese do cronograma de execução da obra pela Distribuidora não atender ao interessado, este pode solicitar, por escrito, o interesse em realizar a obra indicada, observando as normas e padrões da Distribuidora. Um termo de compromisso deve ser elaborado com todas as informações necessárias para a execução da obra.

Qualquer situação específica e não contemplada nesta norma deve ser motivo de consulta à distribuidora para análise de viabilidade técnica, independente das condições anteriormente citadas.

7.3 Tipos de Conexão

A definição do tipo de conexão do padrão de entrada para o fornecimento de energia elétrica à unidade consumidora é de responsabilidade da Distribuidora, que levará em consideração as seguintes alternativas de conexão abaixo.

7.3.1. Conexão com a Rede de Distribuição Aérea

Para conexão de unidade consumidora à rede de distribuição aérea, deve-se utilizar a conexão ilustrada no unifilar da Figura 1 e formas construtivas previstas nos anexos de 8.1.2 a 8.1.6.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

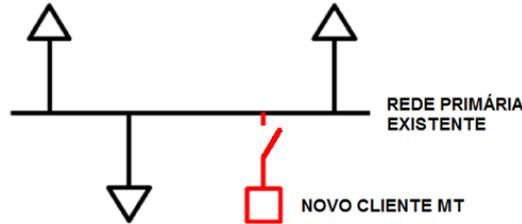


Figura 1 – Unifilar conexão rede aérea

Havendo interesse por parte do consumidor em ser atendido no sistema LILO (ver item 6), o mesmo deve apresentar solicitação oficial para avaliação de viabilidade técnica, conforme item 7.2.

7.3.2. Conexão com a Rede de Distribuição Subterrânea

Para conexão de unidade consumidora à rede de distribuição subterrânea que opere em condição N-1, deve-se utilizar a conexão tipo LILO, conforme Figura 2 e item 8.2.

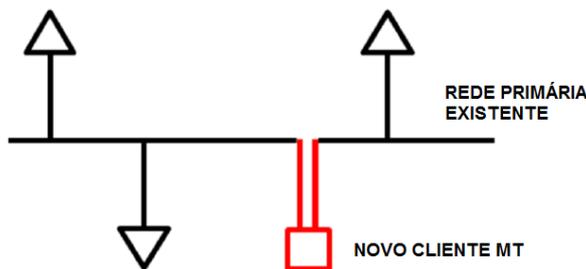


Figura 2 – Unifilar conexão rede subterrânea.

Para essa forma de conexão, o consumidor deve disponibilizar uma área em sua propriedade para a instalação dos equipamentos necessários para a configuração LILO, conforme item 8.2.

A conexão direta da unidade consumidora à centros de transformação, subestações AT/MT ou centros satélites é facultada à Distribuidora mediante análise de viabilidade técnica e avaliação de cenário N-1 da rede, atendendo as regras do critério de rede subterrânea.

7.3.3. Conexão Radial de uma Subestação Secundária (CTS)

Este tipo de conexão deve ser uma solução identificada pela Distribuidora através de uma análise de viabilidade técnica, conforme item 7.2, e deve atender as regras do critério de rede subterrânea para conexão radial. Essa conexão deve partir de um Centro de Transformação, Centro Satélite ou Subestação AT/MT, conforme **Figura 3**.

Neste tipo de configuração não é dispensada a área na propriedade do consumidor para a instalação de equipamentos para o sistema LILO.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

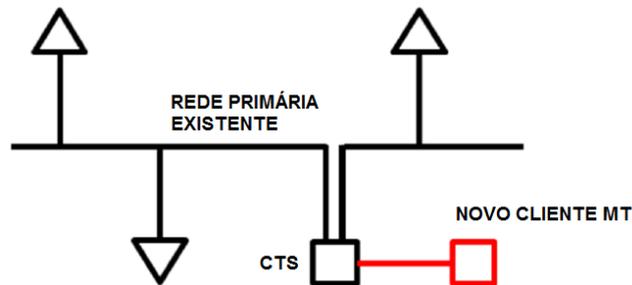


Figura 3 – Unifilar conexão radial de CT ou CS

7.4 Entrada de Serviço

Conjunto de instalações constituídos pelo ramal de ligação, ponto de entrega e ramal de entrada.

7.4.1. Ramal de Ligação

O ramal de ligação deve seguir, no mínimo, as seguintes prescrições:

- Deve ter comprimento máximo de 40 metros para ramal aéreo. Para ramal de ligação subterrâneo devem ser atendidos os requisitos técnicos mínimos construtivos da Distribuidora;
- A construção, manutenção e operação deve ser exclusiva da Distribuidora, possuindo um equipamento de seccionamento, que pode ser automatizado, na derivação para o ramal de ligação;
- Não deve cruzar outro terreno que não seja o da unidade consumidora e não deve haver edificações definitivas ou provisórias, plantações de médio ou grande porte sob o mesmo, ou qualquer obstáculo que lhe possa oferecer dano, seja em domínio público ou privado;
- A Distribuidora não se responsabiliza por quaisquer danos decorrentes da aproximação ou de contato acidental de suas redes com tubovias, passarelas, elevados, marquises, etc., no caso da construção ter sido edificada posteriormente à ligação da unidade consumidora.

7.4.2. Ponto de Entrega

O ponto de entrega situa-se no limite da via pública com a unidade consumidora, conforme itens 7.5 e 8, exceto:

- Quando existir propriedade de terceiros, entre a via pública e a propriedade onde esteja localizada a unidade consumidora, o ponto de entrega deve situar-se no limite da via pública com a primeira propriedade. O consumidor deve apresentar o Termo de Servidão e Permissão de Passagem em Propriedade de Terceiros,
- Para as unidades consumidoras estabelecidas em área rural e a rede elétrica da Distribuidora não atravessar a propriedade do consumidor, o ponto de entrega deve situar-se na primeira estrutura na propriedade do consumidor, que deve estar no limite da via pública com a propriedade, conforme item 8.3;
- Para as unidades consumidoras estabelecidas em área rural e a rede elétrica da Distribuidora atravessar a propriedade do consumidor, o ponto de entrega deve situar-se na primeira estrutura após

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

a derivação da rede nessa propriedade. Deve haver vias de acesso até o ponto de entrega que permita o livre e fácil acesso dos veículos e equipes da Distribuidora ou de suas empresas parceiras, conforme item 8.3.

- d) Havendo interesse do consumidor em ser atendido por ramal de entrada subterrâneo a partir de poste de propriedade da distribuidora, observadas a viabilidade técnica e as normas da Distribuidora, o ponto de entrega deve localizar-se na conexão deste ramal com a rede da Distribuidora, desde que esse ramal não ultrapasse propriedades de terceiros ou vias públicas, exceto calçadas.

Quanto às características do ponto de entrega, as seguintes premissas devem ser obedecidas:

- a) Cada unidade consumidora deve ter apenas um ponto de entrega;
- b) O consumidor é responsável por manter a adequação técnica e a segurança das instalações internas da unidade consumidora conforme legislação vigente, após o ponto de entrega;
- c) A Distribuidora deve adotar todas as providências com vistas a viabilizar o fornecimento, operar e manter o seu sistema elétrico até o ponto de entrega, caracterizado como o limite de sua responsabilidade, observadas as condições estabelecidas na legislação e regulamentos aplicáveis.

7.4.3. Ramal de Entrada

O ramal de entrada deve ser adquirido, instalado e mantido pelo consumidor.

Quaisquer serviços de manutenção e substituição do ramal de entrada devem ser feitos mediante comunicação prévia e coordenação com a Distribuidora.

A Distribuidora não possui responsabilidade sobre quaisquer danos pessoais e/ou materiais que a construção, operação e manutenção do ramal de entrada possa acarretar, inclusive a terceiros.

Não é permitida travessia de via pública e/ou propriedades de terceiros de ramal de entrada do consumidor.

Para ramal de entrada subterrâneo, devem ser seguidas, no mínimo, as seguintes prescrições:

- a) Na descida do ramal de entrada em poste da distribuidora, os condutores devem ser fixados à cruzeta, através de abraçadeira para alívio do esforço mecânico produzido pelos condutores sobre as respectivas terminações.
- b) A critério do consumidor poderá ser prevista a instalação de um condutor de reserva, principalmente em subestação que, por razões de ordem técnica e/ou de segurança, não ofereça condições para efetuar a ligação aérea de emergência, na hipótese de defeitos em algum condutor do ramal de entrada.
- c) Somente em casos de manutenção são permitidas emendas nos condutores, que devem estar localizadas em caixas de inspeção adequadas ou emendas específicas para serem diretamente enterradas. Recomenda-se que os condutores possuam um comprimento reserva instalado, de mínimo de 2,0 m, no interior de uma das caixas de passagem.
- d) Os condutores devem ser protegidos na descida do poste por eletroduto de aço zincado a quente, conforme NBR 5624 com altura de 6 metros, e nas instalações internas por eletroduto de PVC rígido, roscável, conforme NBR 15465.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- e) Devem ser utilizados dutos corrugados de polietileno de alta densidade instalados a uma profundidade mínima de 0,60 m, envelopados em concreto.
- f) Em caso de curvatura dos condutores, deverá ser observado o raio de curvatura mínimo igual a 20 vezes o diâmetro externo do condutor.
- g) As blindagens metálicas dos condutores devem ser aterradas apenas na extremidade de derivação do ramal com a rede da distribuidora se atendidas todos os aspectos de segurança. A segunda extremidade pode ser aterrada, desde que a transferência de potencial e a corrente que circula pela blindagem estejam dentro de limites aceitáveis, conforme NBR 14039.
- h) A Distribuidora sugere a instalação de duto e cabos reserva no ramal de entrada subterrânea, vale destacar que a Distribuidora não se responsabiliza por executar ligação provisória na SEE em condição emergencial.

7.5 Subestações de Entrada de Energia

Subestação de Entrada de Energia – SEE trata-se de uma instalação que compõem o padrão de entrada e é alimentada por rede de distribuição de energia da Distribuidora, que contém o ponto de entrega, a origem da instalação e os equipamentos de proteção, medição e transformação, necessários ao atendimento da unidade consumidora, com livre e fácil acesso da Distribuidora.

A aquisição e instalação de materiais e equipamentos referentes ao padrão de entrada, após o ponto de entrega, são de inteira responsabilidade do interessado, exceto os transformadores de corrente e potencial para medição, medidores, display para TCCI e seccionadoras do tipo de conexão LILO, que serão adquiridos, instalados e operados pela Distribuidora, e localizados dentro das áreas internas da unidade consumidora destinada a esta aplicação.

A especificação dos transformadores tais como, tipo, potência, localização, distâncias de segurança e proteção deve atender as diretrizes desta norma e atender as prescrições contidas nas normas ABNT NBR 14039, NBR 13.231 e correlatas.

Os custos referentes a participação financeira do interessado nos equipamentos adquiridos pela Distribuidora devem ser calculados e repassados ao mesmo conforme critérios estabelecidos em resolução ANEEL.

7.5.1. Tipos de Subestações de Entrada de Energia

As Subestações de Entrada de Energia (SEE) estão divididas nos seguintes tipos:

7.5.1.1. Rede de Distribuição Aérea

1. Subestação e Conjunto de Medição em Estrutura Unificada: aplica-se em ligação individual utilizando apenas um transformador trifásico de até 300 kVA no mesmo poste da estrutura do equipamento de medição (conjunto de medição), através de ramal de ligação e ramal de entrada aéreo e na classe de tensão até 15kV, conforme desenho item 8.1.2.

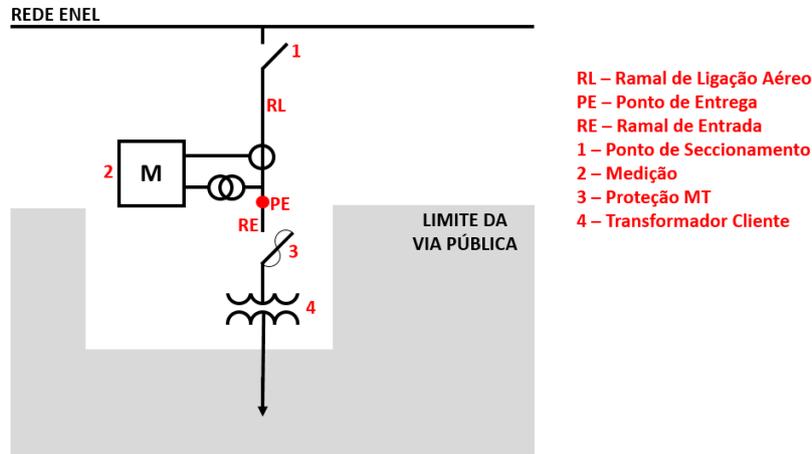
Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

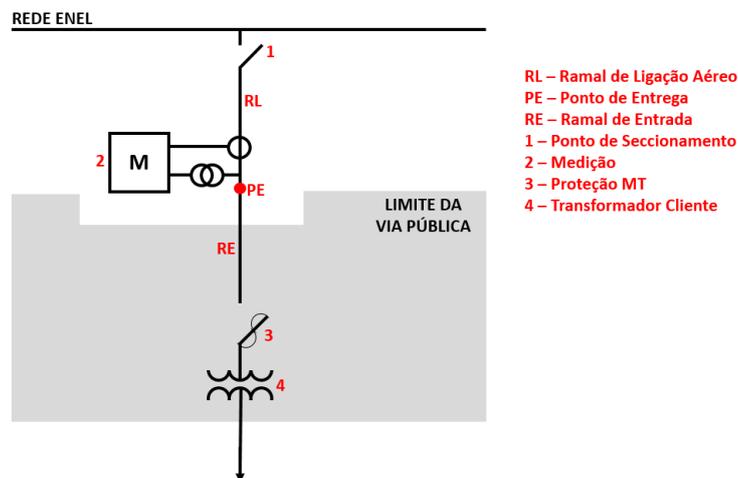
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


Figura 4 – Unifilar Subestação e Conjunto de Medição em Estrutura Unificada

2. Subestação e Conjunto de Medição em Estrutura Distribuída: aplica-se em ligação individual utilizando um ou mais transformadores trifásicos, através de ramal de ligação e ramal de entrada aéreo, na classe de tensão até 15 kV e equipamento de medição (conjunto de medição), conforme desenho item 8.1.3.

Nesse tipo de SEE a proteção geral deverá possuir as seguintes características:

- Utilizar proteção geral através de chave fusível, religadores com a função de religamento desabilitada ou disjuntores quando a potência total instalada dos transformadores for até 300 kVA.
- Utilizar disjuntor ou religador automático com a função de religamento desabilitada quando a potência total instalada dos transformadores for superior a 300 kVA.
- Devem ser observadas restrições para operação dos religadores, conforme item 7.7


Figura 5 – Subestação e Conjunto de Medição em Estrutura Distribuída

3. Subestação e Conjunto de Medição com Transição Subterrânea: aplica-se em ligação individual utilizando um ou mais transformadores trifásicos, através de ramal de ligação aéreo e ramal de

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

entrada subterrâneo, na classe de tensão até 15 kV e equipamento de medição (conjunto de medição), conforme desenho item 8.1.4.

Nesse tipo de SEE a proteção geral deverá possuir as seguintes características:

- Utilizar proteção geral através de chave fusível HH ou disjuntores quando a potência total instalada dos transformadores for até 300 kVA.
- Utilizar disjuntor quando a potência total instalada dos transformadores for superior a 300 kVA.

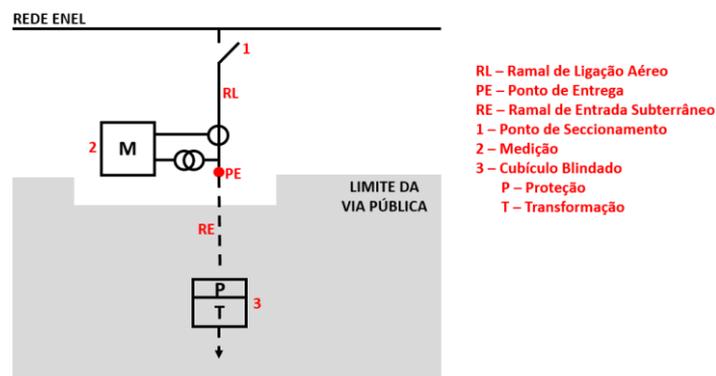


Figura 6 – Unifilar Subestação e Conjunto de Medição com Transição Subterrânea

4. Subestação e Cubículo de Medição com Transição Subterrânea: aplica-se em ligação individual utilizando um ou mais transformadores trifásicos, através de ramal de ligação aéreo e ramal de entrada subterrâneo, na classe de tensão de até 34,5 kV, conforme desenho item 8.1.5.

Nesse tipo de SEE deve ser utilizado cubículo blindado com módulo de medição e proteção geral, que pode ser realizada por meio de fusível do tipo HH, quando da utilização de apenas um transformador trifásico de até 300 KVA ou obrigatoriamente por meio de disjuntor quando da utilização de um transformador trifásico superior a 300 kVA ou ainda se utilizando dois ou mais transformadores, independente da soma da capacidade.

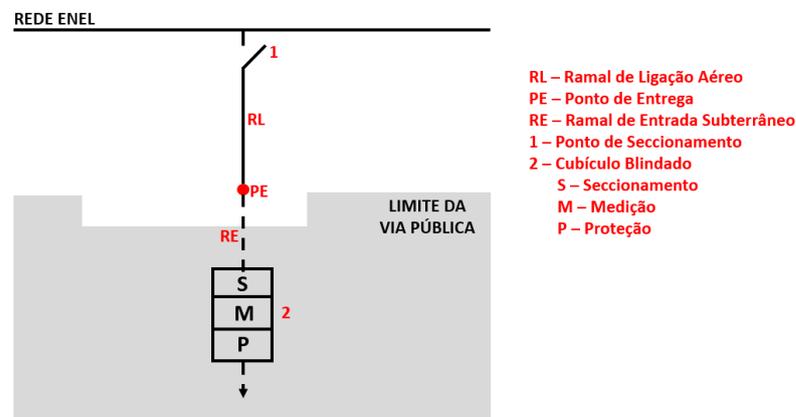


Figura 7 – Unifilar Subestação e Cubículo de Medição com Transição Subterrânea

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

5. Subestação e Cubículo de Multimedição com Transição Subterrânea: aplica-se em ligação coletiva utilizando dois ou mais transformadores trifásicos, através de ramal de ligação aéreo e ramal de entrada subterrâneo, na classe de tensão de até 34,5 kV, conforme desenho item 8.1.6.

Nesse tipo de SEE deve ser utilizado cubículo blindado com proteção geral obrigatoriamente por meio de disjuntor, cubículo de medição e proteção para respectivas unidades de consumo

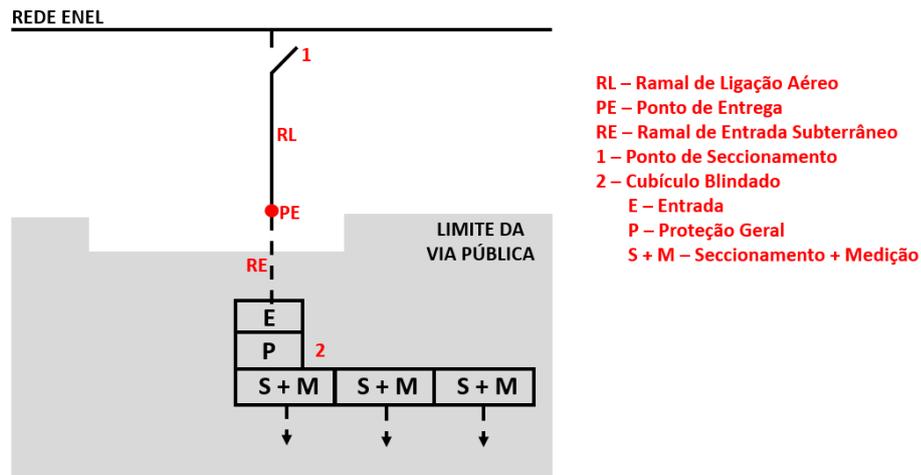


Figura 8 – Unifilar Subestação e Cubículo de Multimedição com Transição Subterrânea

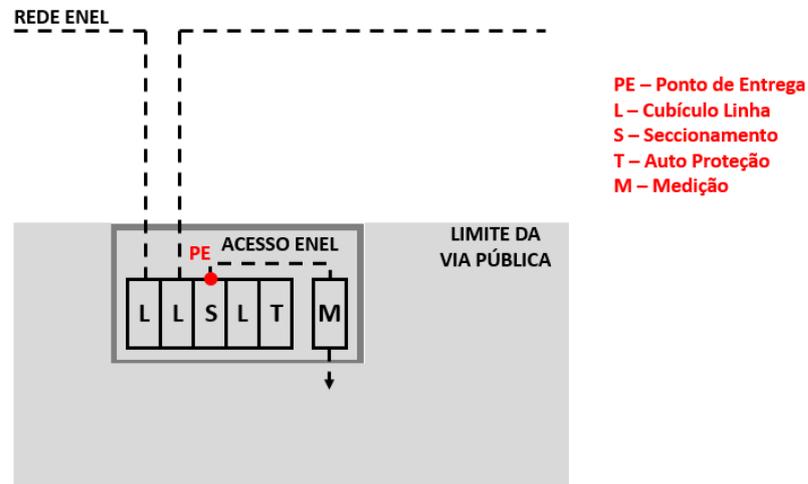
NOTA: O padrão LILO de conexão pode ser utilizado em rede aérea de distribuição, desde que haja solicitação formal por parte do interessado e viabilidade técnica constatada pela Distribuidora.

7.5.1.2. Rede de Distribuição Subterrânea

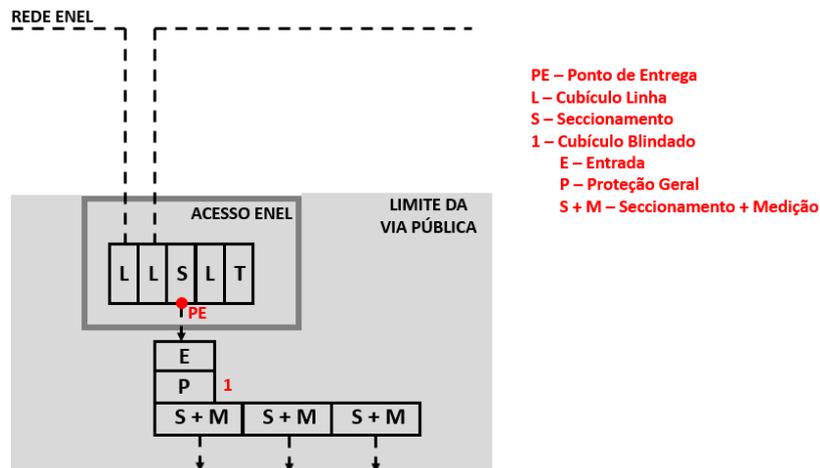
1. Subestação Padrão LILO com Cubículo de Medição: aplica-se em ligação individual utilizando um ou mais transformadores trifásicos, através de ramal de ligação e ramal de entrada subterrâneo, na classe de tensão de até 34,5 kV. Os equipamentos de manobra (LILO) e a medição devem ser instalados em área disponibilizada pela unidade consumidora e de acesso exclusivo da Distribuidora, A proteção geral deve instalada em cubículo blindado em ambiente distintos dos equipamentos de manobra citados anteriormente, conforme desenho item 8.2.1.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


Figura 9 – Unifilar Subestação Padrão LILO com Cubículo de Medição

2. Subestação Padrão LILO com Cubículo de Multimedição: aplica-se em ligação coletiva utilizando dois ou mais transformadores trifásicos, através de ramal de ligação e ramal de entrada subterrâneo, na classe de tensão de até 34,5 kV. Os equipamentos de manobra (LILO) e a medição devem ser instalados em área disponibilizada pela unidade consumidora e de acesso exclusivo da Distribuidora, A proteção geral deve instalada em cubículo blindado em ambiente distintos dos equipamentos de manobra citados anteriormente, conforme desenho item 8.2.2.


Figura 10 – Unifilar Subestação Padrão LILO com Cubículo de Multimedição
7.5.2. Localização da Subestação de Entrada de Energia

A localização da SEE deve ser a mais próxima possível do limite do alinhamento da propriedade com a via pública, no pavimento térreo, em local de livre e fácil acesso da Distribuidora e o mais próximo possível da entrada principal e do ponto de conexão. É admitida a instalação do cubículo blindado até, no máximo, o alinhamento da primeira edificação, desde que atendida a distância máxima da proteção geral ao limite da propriedade.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

A proteção geral de média tensão deve ser localizada, quando em instalação ao tempo e aérea, à uma distância máxima de 5 (cinco) metros do ponto de entrega.

Qualquer outra alternativa não abordada nesta norma, deve ser objeto de análise específica por parte da Distribuidora.

7.6 Medição

Fica a critério da Distribuidora escolher os medidores e demais equipamentos de medição que julgar necessário, bem como sua substituição, quando considerada conveniente ou necessária, observados os critérios estabelecidos em legislação metrológica aplicável a cada equipamento.

Os cabos destinados a conexão entre os transformadores de corrente e de potencial da medição ao medidor e demais equipamentos instalados no interior da caixa de medição, devem ser fornecidos, instalados e identificados pela Distribuidora.

A medição pode ocorrer através de conjunto polimérico com instalação em poste (Conjunto de Medição) ou cubículos blindados, sempre realizada em média tensão. Em todas as situações, os equipamentos de medição, fornecidos e instalados pela Distribuidora, não podem ser acessados pelo consumidor.

7.6.1. Conjunto de Medição Polimérico

Os transformadores de corrente e potencial estão localizados no interior do conjunto polimérico, onde será disponibilizado ao consumidor um *display*, instalado no interior de caixa específica, para que o mesmo tenha acesso à leitura do consumo.

O conjunto de medição deve ser instalado no poste do consumidor localizado no interior da sua propriedade e junto ao alinhamento com via pública. Quando houver muro, cerca ou qualquer outro obstáculo físico entre o conjunto de medição e a via pública, este deve ser recuado com relação à estrutura do conjunto de medição.

O local para a instalação do conjunto de medição deve ser de tal forma que possibilite o acesso livre e exclusivo da equipe da Distribuidora para instalação, operação e manutenção do conjunto de medição.

Fica a critério da Distribuidora aceitar, quando solicitado pelo consumidor e em caráter excepcional e específico, a instalação do conjunto de medição em poste da Distribuidora, desde que devidamente fundamentado e solicitado através de Análise de Viabilidade Técnica.

A estrutura de montagem do conjunto de medição, para ramal aéreo ou subterrâneo, deve ser montada conforme os desenhos anexos.

Deve ser instalada grade de proteção para fechamento da área do recuo do padrão de medição do grupo A. A grade deve ser construída de forma a garantir a livre circulação no passeio público, conforme legislação vigente, com abertura simples ou dupla, devidamente aterrada, e quando não for possível, a mesma deve ser instalada em trilho. O modelo da grade de proteção deve permitir a leitura óptica sem a necessidade de abertura desta. Esta situação deve ser considerada mesmo quando não houver a caixa de medição.

7.6.2. Cubículo Blindado de Medição

Os transformadores de corrente e potencial estão instalados no interior do módulo específico do cubículo blindado de média tensão como parte integrante da SEE.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

O cubículo de medição deve, preferencialmente, contemplar a caixa de medição específica e exclusiva para a instalação do medidor, podendo ser aceito, conforme especificação técnica da Distribuidora, que esta caixa seja instalada separada do cubículo. No primeiro caso, a caixa de medição deve fazer parte do projeto do cubículo blindado, atendendo, além das especificações da Distribuidora, os requisitos mínimos e ensaios de normas pertinentes.

Quando a medição não for parte integrante do cubículo blindando, o consumidor é responsável pela infraestrutura de controle e medição do medidor. Devem ser instalados eletrodutos embutidos no piso, de aço galvanizado ou PVC rígido rosqueável, diâmetro de 50mm, desde o compartimento dos TCs e TPs do cubículo blindado à caixa de medição. Em instalações em que os eletrodutos tenham trechos instalados externamente, estes devem ser obrigatoriamente de aço galvanizado.

O cubículo de medição deve ser localizado de tal forma que possibilite o acesso livre e exclusivo da equipe da Distribuidora para instalação, operação e manutenção.

A coluna ou módulo de medição destinados a instalação dos transformadores de corrente e potencial devem conter as dimensões mínimas apontadas na Tabela 2, conforme classe de tensão.

Dimensões mínimas livres internas da coluna/módulo de medição		
Classes de tensão 15 e 25 kV	Largura	1.000 mm
	Profundidade	1.000 mm
	Altura	1.000 mm
Classe de tensão 36 kV	Largura	1.200 mm
	Profundidade	1.700 mm
	Altura	1.800 mm

Tabela 2 - Dimensões mínimas do módulo de medição

Estes módulos blindados devem possuir gavetas extraíveis para os equipamentos de medição, TP e TC, devidamente desenvolvidas a fim de suportar o peso dos equipamentos de medição e permitir o seu deslocamento para fora do módulo, sem comprometimento as estruturas do corpo e gaveta quando da sua retirada.

Os cubículos blindados, integrantes da SEE, devem ser instalados no limite da via pública com a propriedade do consumidor. É admitido recuo até o alinhamento da primeira edificação no pavimento térreo, em função da exigência do poder público de recuo obrigatório da edificação e não se permitir área edificante neste recuo.

7.7 Proteção

Em uma subestação que possuir apenas um transformador com capacidade instalada menor ou igual a 300 kVA, a proteção geral na média tensão pode ser realizada por meio de chave seccionadora e fusíveis de acordo com as prescrições da norma ABNT NBR 14039 e normas correlatas. Por opção do cliente, neste caso, a proteção geral pode ainda ser realizada por meio de disjuntor, provido de relé contendo as funções 50 e 51, fase e neutro (onde é fornecido o neutro), e, neste caso, a proteção geral da baixa tensão, também deve ser realizada através de disjuntor.

Em uma subestação com um ou mais transformadores e com capacidade instalada total maior que 300 kVA, a proteção geral na média tensão deve ser realizada exclusivamente por meio de um disjuntor provido de

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

relés, os quais devem operar o desligamento automático quando de ocorrências de curto-circuito, sobrecorrente, máxima tensão, falta de fase e inversão de fase, conforme discriminado nas funções e características abaixo indicadas:

- O relé de sobrecorrente com as funções 50 e 51, fase e neutro e as faixas de ajuste que possibilitem efetuar as graduações necessárias;
- Relé de supervisão trifásica com funções 27 (mínima tensão), 47 (sequência de fase), 59 (máxima tensão), alimentado pelo transformador de potencial da proteção ou pelo transformador auxiliar para, em caso de ocorrências atuadas por estes relés, operar o desligamento do disjuntor geral. A operação de abertura pode eventualmente ser retardada ligeiramente maior que o tempo morto do primeiro religamento dos equipamentos a montante, mediante prévia consulta à Distribuidora;
- O relé de proteção deve ter, no mínimo, as seguintes indicações do evento ocorrido: por fase, se sobrecarga ou curto-circuito, valores da magnitude da corrente interrompida;
- Deve ser de tecnologia digital, microprocessado, autoalimentado ou não;
- Pode ser instalado pelo consumidor um relé para rearme automático (função 79) do disjuntor principal, desde que, a planta possua circuitos primários com seccionamentos parciais, efetuados por disjuntores, onde o tempo de desarme destes circuitos deve ser superior ao tempo de rearme do disjuntor principal;
- A atuação do relé de rearme só deve ocorrer num intervalo de tempo entre dois a três minutos após o retorno da tensão da rede de alimentação pela Distribuidora e na hipótese em que o disjuntor da proteção tenha atuado por subtensão;
- Obrigatoriamente, onde o consumidor requeira o rearme automático, a instalação deve ser provida de: disjuntor motorizado com disparador de abertura e contatos auxiliares livres 3NA+3NF, relé de sobre corrente (função 50/51), relé de subtensão (função 27), disparador de abertura, dispositivo de retardo, relé de rearme (função 79), relé de bloqueio (função 86), intertravamento Kirk, relé de sequência/inversão de fases (função 47) e relé de sobretensão (função 59);
- O relé deve ser provido de meios que impeçam a alteração indevida de sua parametrização, local ou remota, podendo a critério da distribuidora, efetuar a instalação de lacres nos relés nos valores predeterminados.

Não é permitido o religamento automático nos eventos de corrente (sobrecarga e curto-circuito) na rede interna do consumidor.

Para qualquer tipo de relé, deve ser instalado um dispositivo exclusivo que garanta a energia necessária ao acionamento da bobina de abertura do disjuntor e que permita teste individual. Recomenda-se o uso de fonte capacitiva, associada ou não a outra fonte de alimentação auxiliar.

A Distribuidora pode requerer, a qualquer momento, o memorial de ajuste da proteção geral, incluindo, no caso de proteção por disjuntor e relé, o estudo de coordenação da proteção geral com a(s) proteção(ões) a montante. É de responsabilidade do cliente ajustar suas proteções e equipamentos quando necessário ou solicitado pela distribuidora.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.8 Materiais e Equipamentos

As instalações, materiais e equipamentos devem ser capazes de suportar as influências ambientais, elétricas, mecânicas e climáticas previstas para o local de instalação da subestação de entrada de energia SEE.

A critério da Distribuidora podem ser exigidos ao interessado, alteração de materiais em razão da evolução tecnológica de forma a assegurar o correto e perfeito funcionamento do sistema visando a manutenção, qualidade e confiabilidade do Sistema.

7.8.1. Disjuntores

Os Disjuntores tripolares (trifásico) devem apresentar, entre as suas características funcionais, as seguintes:

- a) O mecanismo de abertura deve operar o desligamento em caso de ocorrência de falta de tensão na rede da Distribuidora, promover o bloqueio da operação de ligar durante a permanência dessa falta e atuar por comando de relé de supervisão trifásica.
- b) Em qualquer estágio de uma operação de ligar, o sistema do mecanismo de abertura deve, caso seja acionado por comando de proteção, promover o desligamento e, na hipótese de ocorrer esse desligamento, a operação de ligar deve ficar bloqueada até que o mecanismo de fechamento seja levado, novamente, a sua posição inicial.

A capacidade de interrupção simétrica mínima do disjuntor, de acordo com a tensão nominal, deve ser:

- a) 250MVA – para tensões até 13,8kV.
- b) 630MVA – para tensão de 34,5kV.

A Distribuidora pode solicitar capacidades de interrupção maiores em função do ponto de conexão da unidade consumidora.

7.8.2. Transformadores

Os transformadores devem ser trifásicos, com enrolamento primário ligado em delta e ainda atender às exigências das normas da ABNT 5356.

Os transformadores devem ser instalados em recinto próprio, independente dos equipamentos da distribuidora.

7.8.3. Cubículos Blindados

Todos os cubículos blindados metálicos destinados a SEE quanto a sua aplicação, formas de instalação e tipos devem atender a norma ABNT IEC 62271-200, NBR 14039 e normas correlatas que os certifiquem.

Os cubículos metálicos instalados na SEE podem utilizar como meio de isolamento o ar, SF6 ou combinação dos dois, conforme projeto.

Na área a ser ocupada pela SEE não deve haver passagem de tubulações de gás, água, esgoto, telefone, etc. e possuir ainda sistema de escoamento e drenagem de águas nas hipóteses de enxurradas e invasão por águas.

A aquisição e instalação do cubículo blindado é de inteira responsabilidade do consumidor.

O cubículo blindado pode ainda ser subdividido quanto sua instalação em:

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

a) Abrigado:

- Instalação no interior de uma construção em alvenaria e laje em local específico para esta finalidade, constituído de janelas que propiciem a devida ventilação no interior do mesmo e iluminação artificial, obedecendo ainda ao afastamento frontal mínimo de 700 mm considerado entre a extremidade da porta aberta dos módulos do cubículo a 90° em relação a parede ou obstáculo. Deve existir ainda uma faixa de largura mínima de 1.000 mm, ao redor do cubículo blindado de modo a permitir a livre circulação dos operadores.
- A porta de acesso ao recinto deve ser de chapa metálica, com dimensões mínimas de 800 por 2.100 mm, com abertura para fora, provida de trinco com cadeado e ter afixado uma placa contendo a inscrição: "PERIGO DE MORTE – ALTA TENSÃO", e os símbolos indicativos desse perigo. O acesso deve ser sempre ocorrer dentro do interior do imóvel sendo vedada a abertura voltada para a via pública.

b) Ao tempo:

- Instalação em recuo obrigatório, em local específico para esta finalidade, junto ao alinhamento da propriedade do consumidor com a via pública. O seu entorno deve ser protegido por grade de proteção para fechamento da área, constituído por tela malha máxima 13 mm, possuindo abertura horizontal de 180°, com abertura simples ou dupla, devidamente aterrada e quando não for possível a mesma deve ser instalada em trilho.
- O modelo da grade de proteção deve permitir a leitura óptica sem a necessidade de abertura da mesma. A área de circulação entre a tela malha e a SEE deve considerar uma largura mínima de 1.000 mm e ainda obedecer ao afastamento frontal mínimo de 700 mm considerando este entre a extremidade dos módulos do cubículo a 90° em relação ao gradil.

Os barramentos do cubículo blindado devem ser devidamente dimensionados e fixados, conforme a corrente de demanda, corrente nominal condicional de curto-circuito (I_{cc}), Corrente suportável nominal de curta duração (I_{cw}) e Corrente suportável nominal de crista (I_{pk}) exigidos no ponto de entrega.

Para a identificação, deve ser usada a seguinte convenção de cores:

- Fase A – Vermelha;
- Fase B – Branca;
- Fase C – Marrom;
- PEN – Azul Claro;
- Terra – Verde ou verde/amarelo.

7.8.4. Isoladores

Os isoladores a serem aplicados devem atender às especificações da Distribuidora, GSCC-010, e normas da ABNT.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.8.5. Para-raios

Devem ser utilizados para-raios da classe de distribuição, de corpo polimérico, com 10kA de capacidade, sem centelhador com desligador automático, conforme especificação da Distribuidora, GSCC-016.

7.8.6. Cabos Subterrâneos do ramal de entrada

Devem ser próprios para a instalação em locais sujeitos à umidade, podendo ser unipolares (singelo) ou tripolar, com isolamento de XLPE ou EPR, conforme tensão nominal de fornecimento.

O condutor PEN deve possuir isolamento para 750 V na cor azul claro, com seção mínima conforme demanda de projeto.

Devem ser utilizadas terminais mufas nas duas extremidades do cabo subterrâneo, qualquer que seja o tipo deste, e à prova de intempéries.

Os cabos do ramal de entrada subterrâneo não devem conter emendas e devem ser protegidos por eletrodutos de diâmetro nominal mínimo de 100 mm instalado a uma profundidade mínima de 600 mm.

Quando instalados externamente os eletrodutos devem ser de aço galvanizado e quando enterrados podem ser de PVC rígido rosqueável ou corrugado, envelopados em concreto.

7.8.7. Poste e cruzeta

Os postes e cruzetas devem atender, respectivamente, a especificação GSS-002 e MAT-OMBR-MAT-18-0117-EDBR.

7.9 Aterramento

A eficiência do eletrodo de aterramento da subestação depende da sua distribuição espacial e das condições locais do solo, na qual o projetista deve selecionar um método de aterramento adequado à tensão de contato máxima admissível pelo anexo A da ABNT NBR 14.039.

A adequação do eletrodo de aterramento com a tensão de contato máxima deve ser comprovada por meio de cálculo ou medição. Se for por cálculo, este deve estar em conformidade com a ABNT NBR 15.751.

Para a conexão entre cabos e entre cabos e hastes deve ser usada a solda exotérmica, quando não for possível o seu uso, pode ser usado conector e, neste caso, toda conexão deve ser feita em caixa que permita a sua inspeção, a qualquer tempo.

Todas as partes metálicas devem ser rigidamente ligadas ao sistema de aterramento através do Barramento de Equipotencialização Principal – BEP.

A ligação dos para-raios à malha de aterramento deve ser feita tão curta e retilíneo quanto possível e sem emendas ou quaisquer dispositivos que possam causar sua interrupção, observando-se que na haste da malha, utilizada para essa ligação, não devem ser conectados quaisquer outros condutores de aterramento.

7.10 Geração Própria

Não é permitida a instalação de geração distribuída sem prévia autorização da Distribuidora devendo ainda atender as normas específicas da mesma.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.10.1. Uso em Emergência

Os projetos de instalação de grupos geradores devem obedecer aos requisitos mínimos estabelecidos pelos órgãos reguladores e respectivas Normas Técnicas da distribuidora específicas para cada tipo de conexão.

Ressaltamos que cabe a esta Distribuidora receber, analisar e liberar os documentos e projetos elétricos que demonstram o funcionamento de grupos geradores apenas no que se refere a sua conexão ao sistema elétrico. As demais autorizações e documentos para o funcionamento dos referidos grupos geradores deverão ser obtidas junto aos órgãos competentes (Prefeituras, Corpo de Bombeiros, ANEEL, etc.) ficando dispensado o envio de cópia destas autorizações, documentos e protocolos emitidos por estes órgãos para a análise da Distribuidora.

Além dos requisitos mínimos descritos neste documento, o projeto e a instalação de grupos geradores devem observar as normas e recomendações da ABNT para este tipo de instalação, bem como atender a regulamentação contida na NR-10.

O consumidor é responsável por manter o equipamento em conformidade com as normas técnicas correlatas e obrigações legais.

Todos os consumidores estabelecidos na área de concessão da Distribuidora, atendidos em tensão primária de distribuição, devem comunicar por escrito, a eventual utilização ou instalação de grupos geradores de energia em sua unidade consumidora. A utilização das mesmas está condicionada à análise de projeto, viabilidade e compatibilidade do sistema e ainda, inspeção, testes e liberação para funcionamento por parte desta distribuidora. Após a liberação não devem ser executadas quaisquer alterações no sistema de interligação de gerador particular com a rede da Enel, sem que sejam aprovadas as modificações, a qual o interessado deve encaminhar o novo projeto para análise.

É de inteira responsabilidade do consumidor a proteção de seus equipamentos, razão pela qual a distribuidora não se responsabiliza por eventuais danos que possam ocorrer no(s) gerador(es) do consumidor ou qualquer outra parte do seu sistema elétrico, devido a defeitos, surtos e etc.

7.10.2. Autoprodução de Energia com Paralelismo de Sistemas Elétricos

O Consumidor Autoprodutor interessado em paralelismo momentâneo ou permanente, com o sistema elétrico da Distribuidora, deve solicitar informações à mesma, para que sejam fornecidas as diretrizes a serem seguidas na elaboração do projeto. Além das resoluções pertinentes, devem ser atendidas as especificações locais da Distribuidora.

7.11 Projeto

O interessado deve apresentar o projeto de ligação, reforma ou ampliação da unidade consumidora no que diz respeito ao fornecimento de energia elétrica, para análise técnica da distribuidora ou para empresa devidamente autorizada pela distribuidora.

Os projetos elétricos devem ser elaborados por profissionais legalmente habilitados pelos respectivos conselhos legalmente estabelecidos para a categoria. O escopo do projeto deve ser claramente definido nos documentos de responsabilidade técnica emitidos pelos conselhos e a divergência ou falta de detalhes podem ser motivos de não aceitação de projeto.

A execução das instalações deve seguir fielmente ao projeto liberado pela Distribuidora e ser acompanhada pelo respectivo profissional legalmente habilitado e registrado no conselho de categoria profissional na região

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

onde ocorrerá a obra. O profissional deve ser contratado pelo interessado, devendo ainda ser recolhido o respectivo documento de responsabilidade técnicas de execução.

Tratando-se de Pessoa Jurídica que presta serviços de projeto e/ou execução, deve também apresentar registro da empresa junto ao conselho de categoria profissional.

Toda e qualquer alteração que ocorrer durante a execução das instalações que vierem a divergir do projeto liberado deve ser objeto de nova liberação da Distribuidora, que pode exigir novo projeto para liberação se as alterações implicarem em questões de ordem técnica ou de segurança das instalações ou de seus colaboradores.

O prazo de validade para execução do projeto, após a liberação por parte da distribuidora, é de 18 meses, sendo que a solicitação de ligação deve ser realizada dentro deste prazo. Caso seja ultrapassado este prazo, o projeto deve ser submetido a nova análise da distribuidora.

O projeto deve ser apresentado em 3 (três) vias impressas e/ou em meio digital contendo, no mínimo, os seguintes elementos:

- a) Planta de situação do imóvel, para fácil localização por rua e número, em escala 1:500 ou 1:1000 ou cotada, indicando limites da propriedade da unidade consumidora, rede de distribuição da distribuidora mais próxima com as referências existentes (chave, transformador, número de poste, etc.), ponto de derivação, além dos ramais de ligação e entrada, medição, até a proteção;
- b) Planta de situação da SEE dentro da propriedade, em escala 1:100 ou cotada, com a indicação da localização do poste da distribuidora mais próximo
- c) Indicação em planta do percurso dos cabos do ramal de entrada e cortes onde indiquem a profundidade de instalação e como será construído o duto e seu envelopamento;
- d) Plantas em cortes transversais e longitudinais da SEE, que possibilitem a visualização de todos os equipamentos instalados, as distâncias entre os pontos, características dos materiais e equipamentos, seção dos condutores, capacidade e impedância dos transformadores, relé, proteções, entre outros;
- e) O projeto deve conter apenas os módulos do cubículo a ser utilizado, no caso de blindado;
- f) Diagrama unifilar da entrada consumidora, incluindo os circuitos de controle e proteção, contendo todos os equipamentos, dispositivos e materiais, desde o ponto de entrega até a proteção, contendo ainda, os principais valores elétricos nominais, faixas de ajustes e pontos de regulação
- g) Memorial de ajuste de proteção geral, incluindo, no caso de proteção por disjuntor e relé, do estudo de coordenação da proteção geral com a(s) proteção(ões) a montante;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- h) Memorial de cálculo do sistema de aterramento;
- i) Memorial descritivo do projeto;
- j) Memorial do cálculo de demanda;
- k) Relação de cargas instaladas e equipamentos elétricos especiais;
- l) Documentos de responsabilidades técnica dos profissionais habilitados responsáveis pelo projeto e execução da instalação da SEE;
- m) Documentos de responsabilidades técnica dos profissionais habilitados responsáveis pelo das obras civis relativas a SEE: paredes, lajes, linhas de dutos, fundações, etc;
- n) Projeto do cubículo blindado da SEE, diagramas unifilares e o respectivo documento de responsabilidade técnica do profissional habilitado responsável emitidos pelo fabricante.

A análise do projeto da SEE do cliente pela Distribuidora deve levar em consideração todos os materiais e equipamentos instalados entre o ponto de entrega até a primeira proteção do circuito de corrente medida, quanto à conformidade deste com relação a norma técnica da Distribuidora e as condições mínimas de fornecimento.

7.12 Responsabilidades

A Distribuidora, em relação às unidades consumidoras, é responsável por:

- a) Substituir toda ou qualquer parte dos equipamentos de sua responsabilidade, sem ônus para o consumidor, caso estes apresentem defeitos ou falhas não decorrentes do mau uso dos mesmos;
- b) Colocar os lacres, ou dispositivos similares, em todos os componentes do sistema de medição que necessitem de garantia de inviolabilidade;
- c) Arcar com os custos de telemedição, quando a instalação destes equipamentos for por necessidade e interesse da Distribuidora;
- d) Disponibilizar para unidade consumidora todas as grandezas medidas exigidas pela legislação vigente.

O consumidor é responsável por:

- a) Disponibilizar local para a implantação da infraestrutura necessária para a instalação de equipamentos de medição e de conexão, em local de livre e fácil acesso e condições de segurança adequadas, obedecendo as demais prescrições constantes nesta norma;
- b) Instalar em locais apropriados de livre, fácil e acesso exclusivo à Distribuidora, de postes, caixas, quadros, painéis ou cubículos destinados à instalação do medidor, conjunto de medição polimérico e outros equipamentos da Distribuidora;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- c) Manter a custódia dos equipamentos de medição da Distribuidora, na qualidade de depositário a título gratuito, conforme previsto da Resolução Normativa N° 414;
- d) Instalação de equipamentos de proteção e sistema de aterramento;
- e) Danos causados aos equipamentos de medição ou ao sistema elétrico da Distribuidora, decorrentes de qualquer procedimento irregular ou de deficiência técnica das instalações elétricas internas da unidade consumidora.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

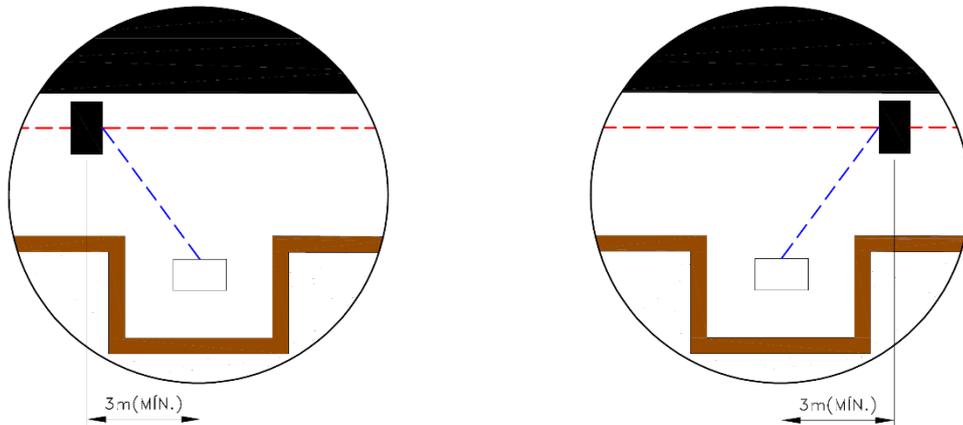
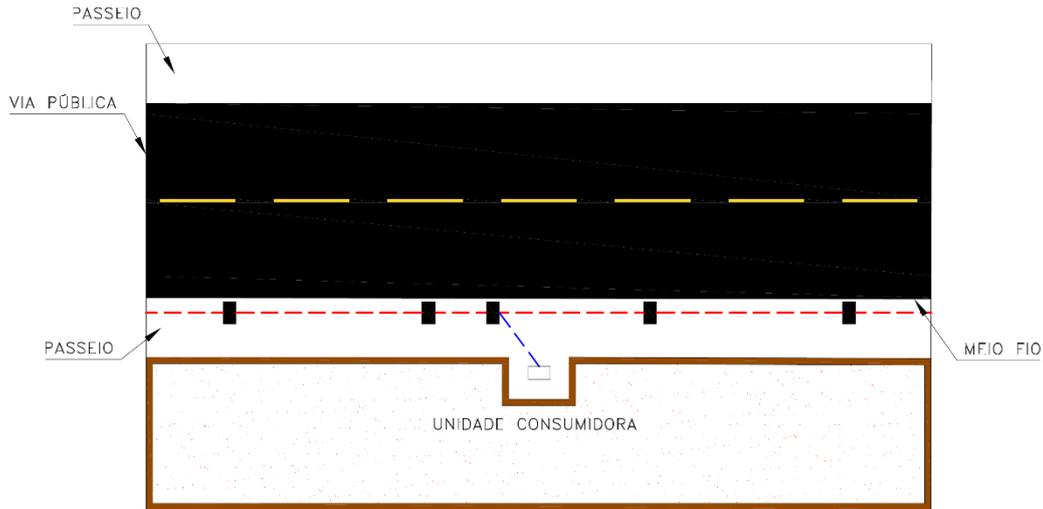
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8. ANEXOS

8.1 Rede Aérea

8.1.1. Recuo para instalação da subestação



DETALHE 1
INDEPENDENTE DO LADO DA DERIVAÇÃO,
O AFASTAMENTO INDICADO DEVE SER MANTIDO

LEGENDA:

--- REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE MT

--- RAMAL DE LIGAÇÃO

■ POSTE DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

□ POSTE A SER IMPLANTADO PARA ENTRADA DE ENERGIA

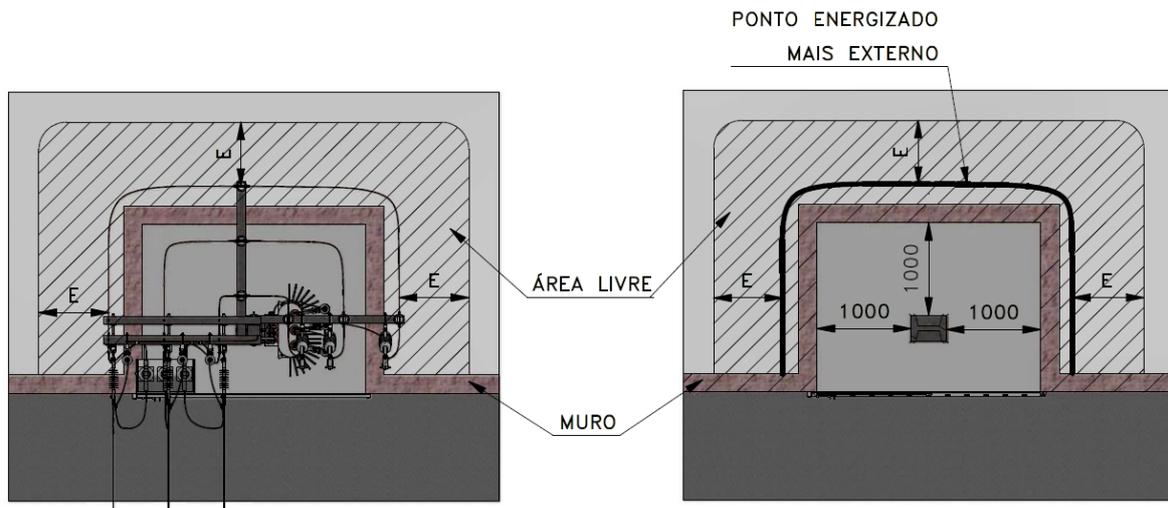
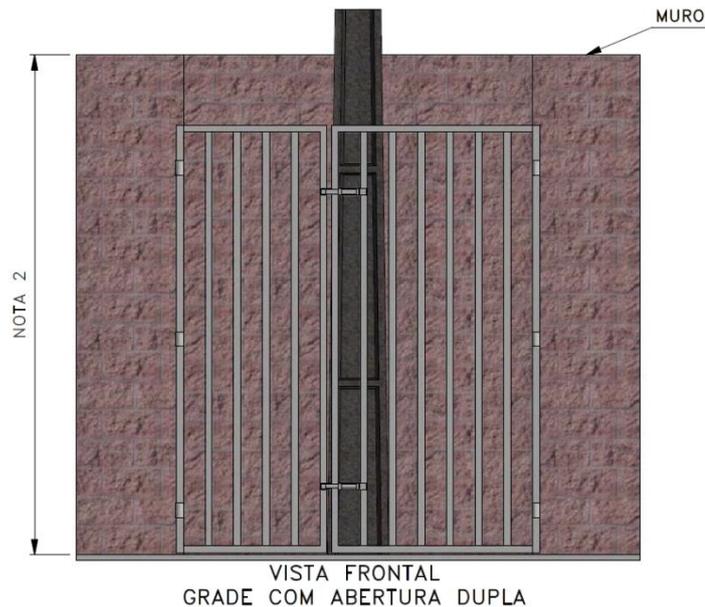
Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


Notas

- 1 – Deve haver uma área livre mínima de 1 (um) metro de circulação do poste da estrutura do ponto de entrega.
- 2 – Devem ser mantidas as distâncias mínimas de segurança conforme NBR 15688 entre o muro, grade e os pontos energizados.
- 3 - Deve haver uma área livre e sem edificações em torno da subestação, seguindo a distância mínima "E", a partir do ponto energizado mais externo.
- 4 – A distância "E" deve ser de, no mínimo, 1 metro em relação à parede da edificação.
- 5 – A distância "E" deve ser de, no mínimo, 1,5 metros em relação às sacadas, janelas, telhados ou demais pontos que permitam acesso aos pontos energizados.
- 6 – As grades de proteção devem ser em aço zincado ou pintado, podendo ser em metalon, barra chata ou mista.
- 7 – As grades devem permitir a abertura em até 180°. Quando não for possível realizar a abertura mencionada, as mesmas devem ser instaladas em trilhos.

Especificação Técnica no. 942

Versão no.01 data: 17/04/2020

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de
Distribuição até 34,5 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

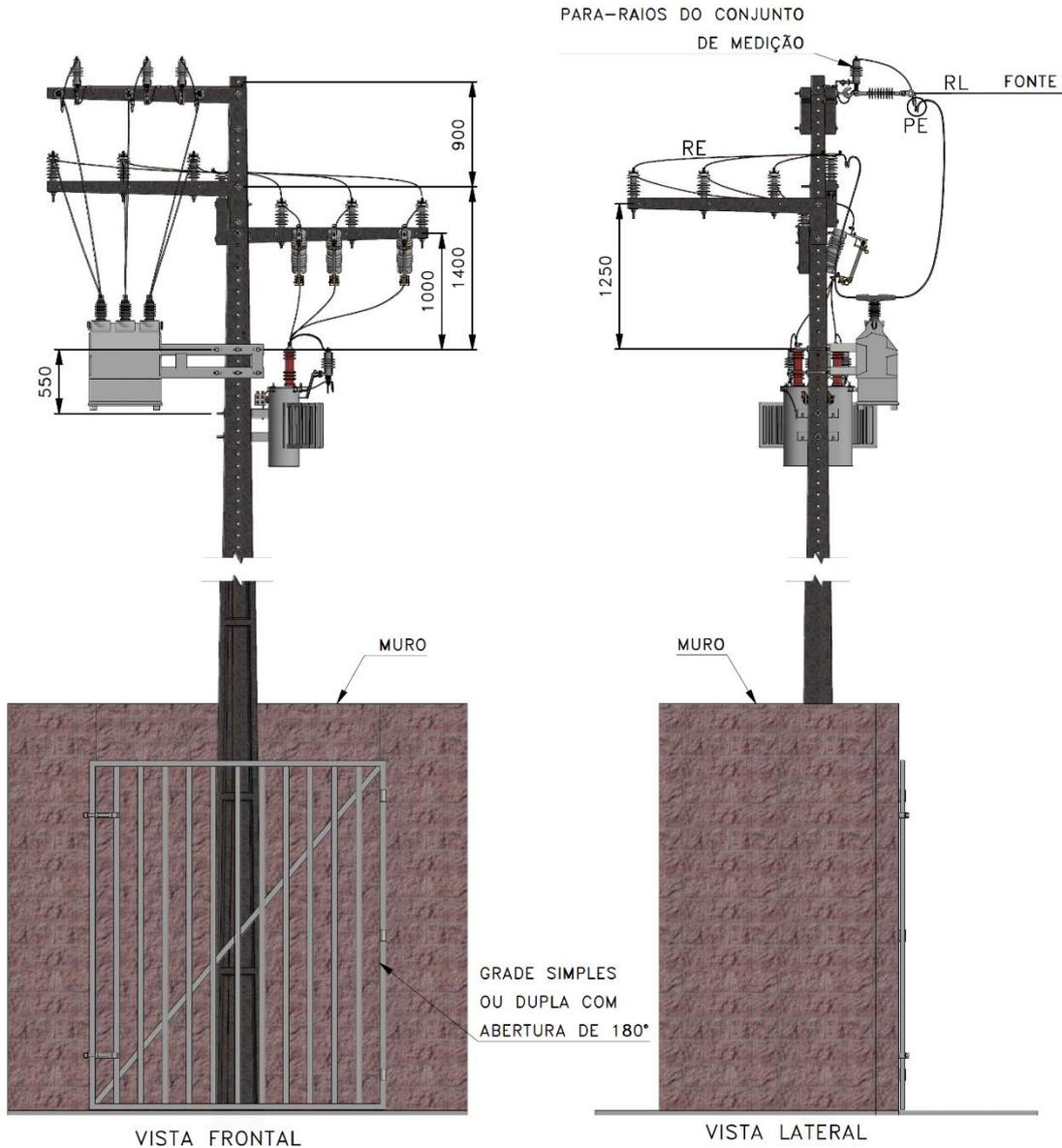
8 – Todas as partes metálicas destinadas a não conduzir corrente devem ser rigidamente aterradas no sistema de aterramento da SEE.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.1.2. Subestação e Conjunto de Medição em Estrutura Unificada



Legenda

RL – Ramal de Ligação.
 PE – Ponto de Entrega.
 RE – Rama de Entrada.

Notas

- 1 – Subestação com classe de tensão até 15kV.
- 2 – A caixa de medição acoplada ao conjunto de medição deve possuir abertura para o lado da fonte.
- 3 – Deve ser utilizado poste de, no mínimo, 11 metros com 600daN de capacidade nominal.
- 4 – Dimensões em milímetros.

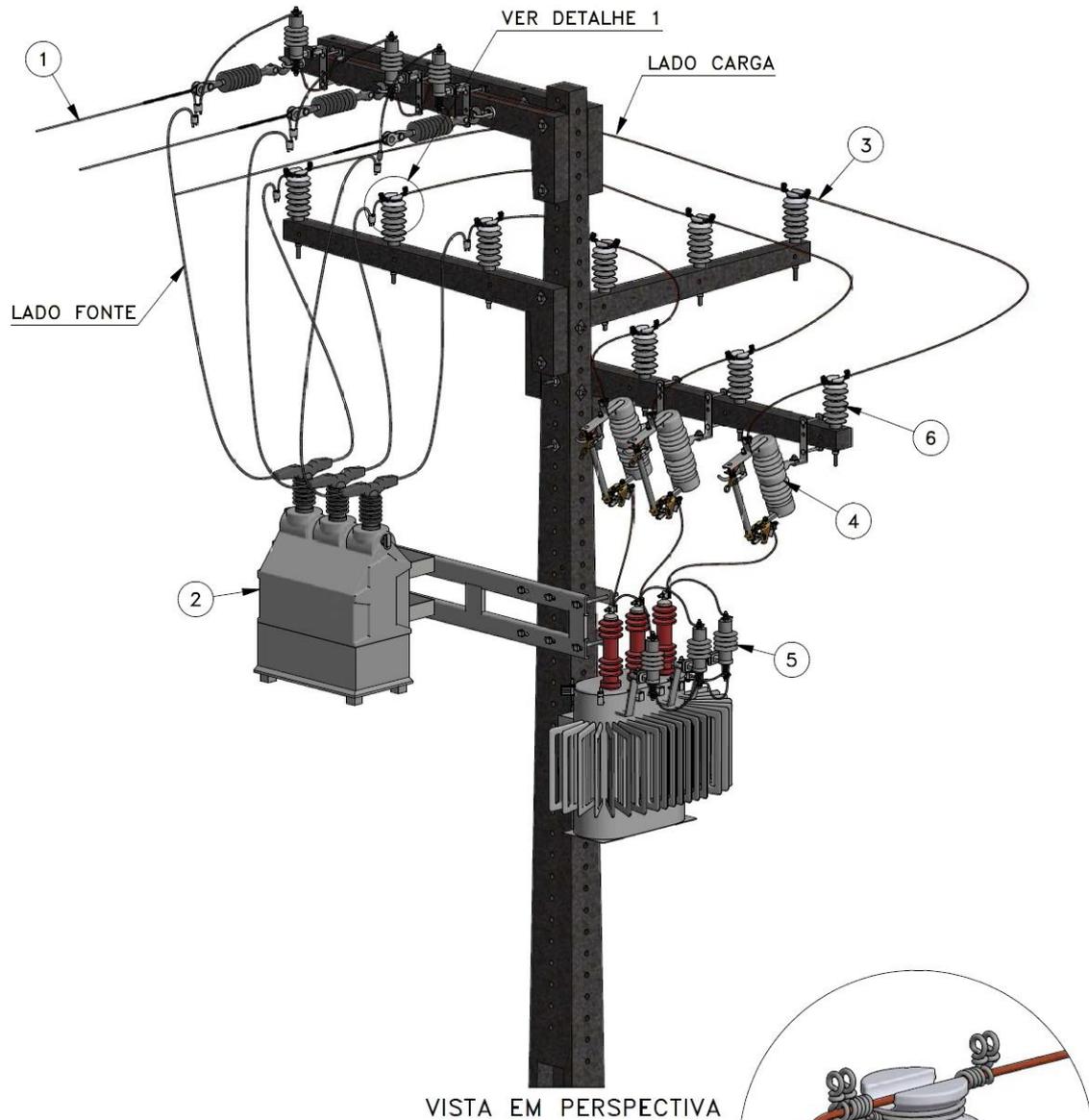
Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

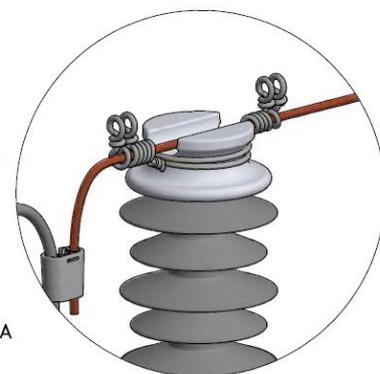
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


LEGENDA:

- 1 – RAMAL DE LIGAÇÃO
- 2 – CONJUNTO DE MEDIÇÃO
- 3 – VERGALHÃO DE COBRE
- 4 – CHAVE FUSÍVEL DO TRANSFORMADOR
- 5 – PARA-RAIO DA UNIDADE CONSUMIDORA
- 6 – ISOLADOR PILAR COM CORPO POLIMÉRICO E CABEÇA DE PORCELANA



DETALHE 1
 AMARRAÇÃO DO VERGALHÃO
 AO ISOLADOR

Notas

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV
Áreas de aplicação

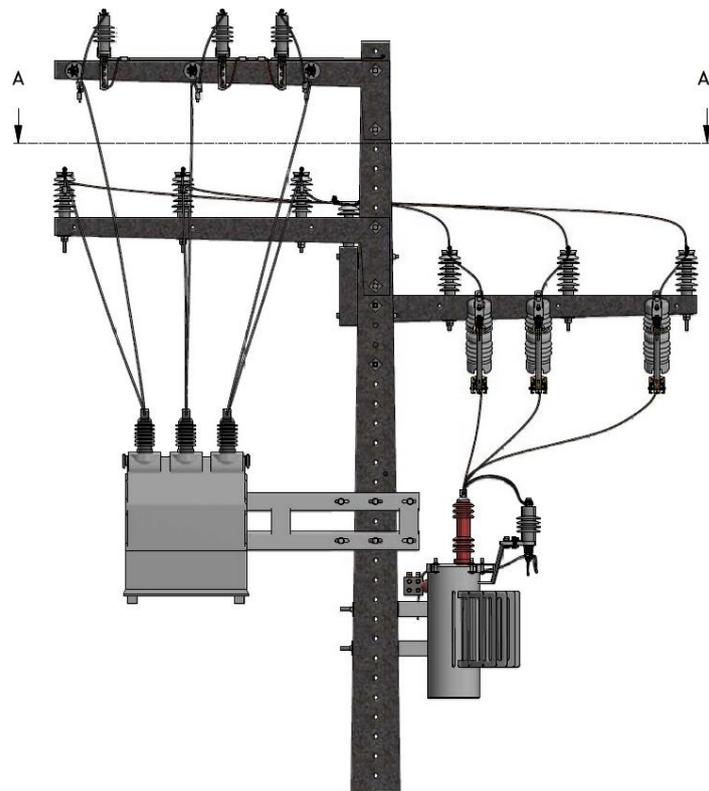
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

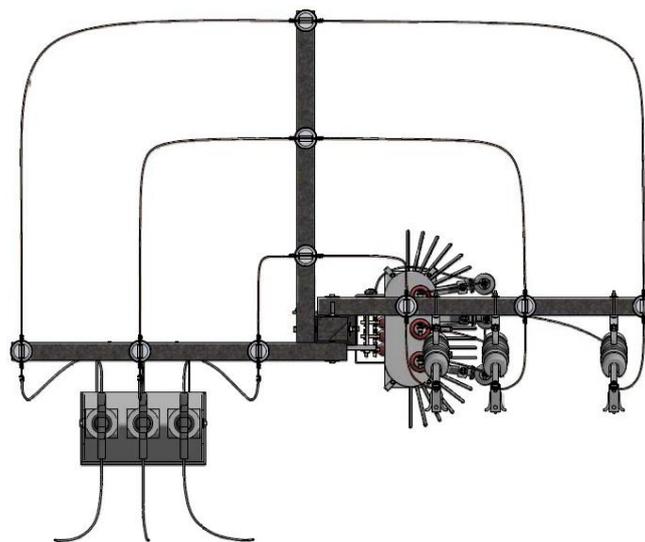
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

1 – Deve ser utilizado vergalhão de cobre de 25mm² para conectar o lado da carga do conjunto de medição até a chave fusível do transformador da unidade consumidora.



VISTA FRONTAL



CORTE A-A"

Especificação Técnica no. 942

Versão no.01 data: 17/04/2020

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV

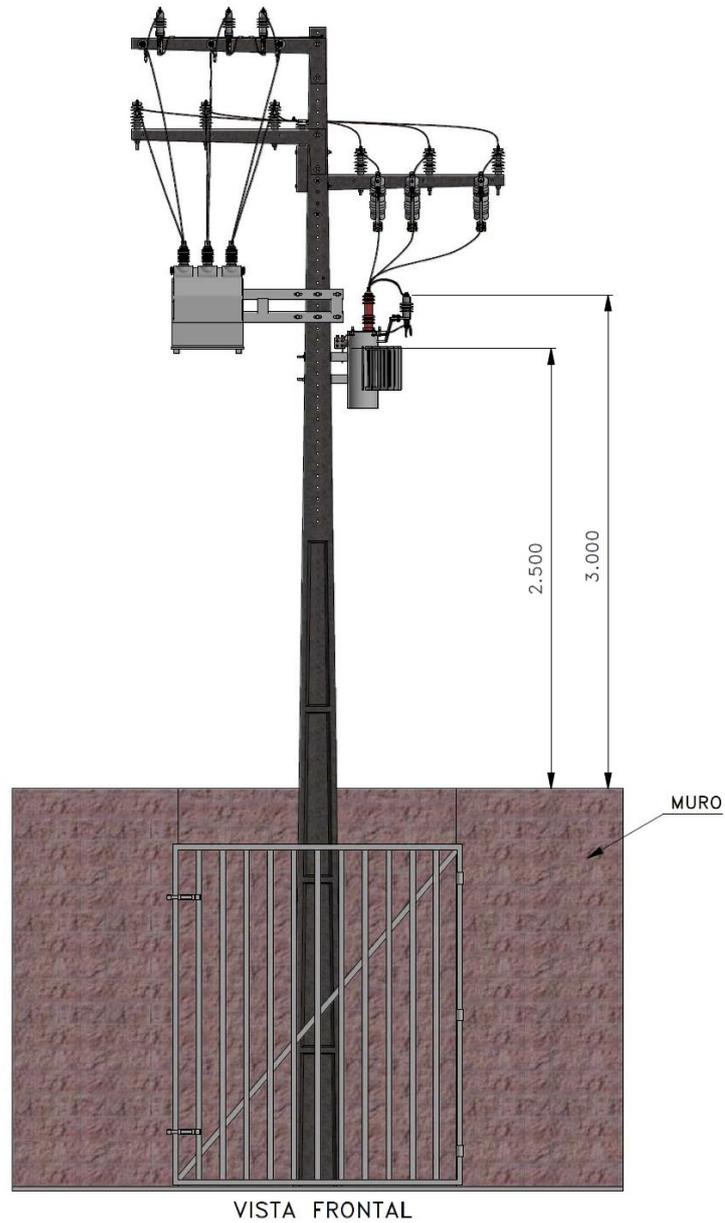
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


Notas

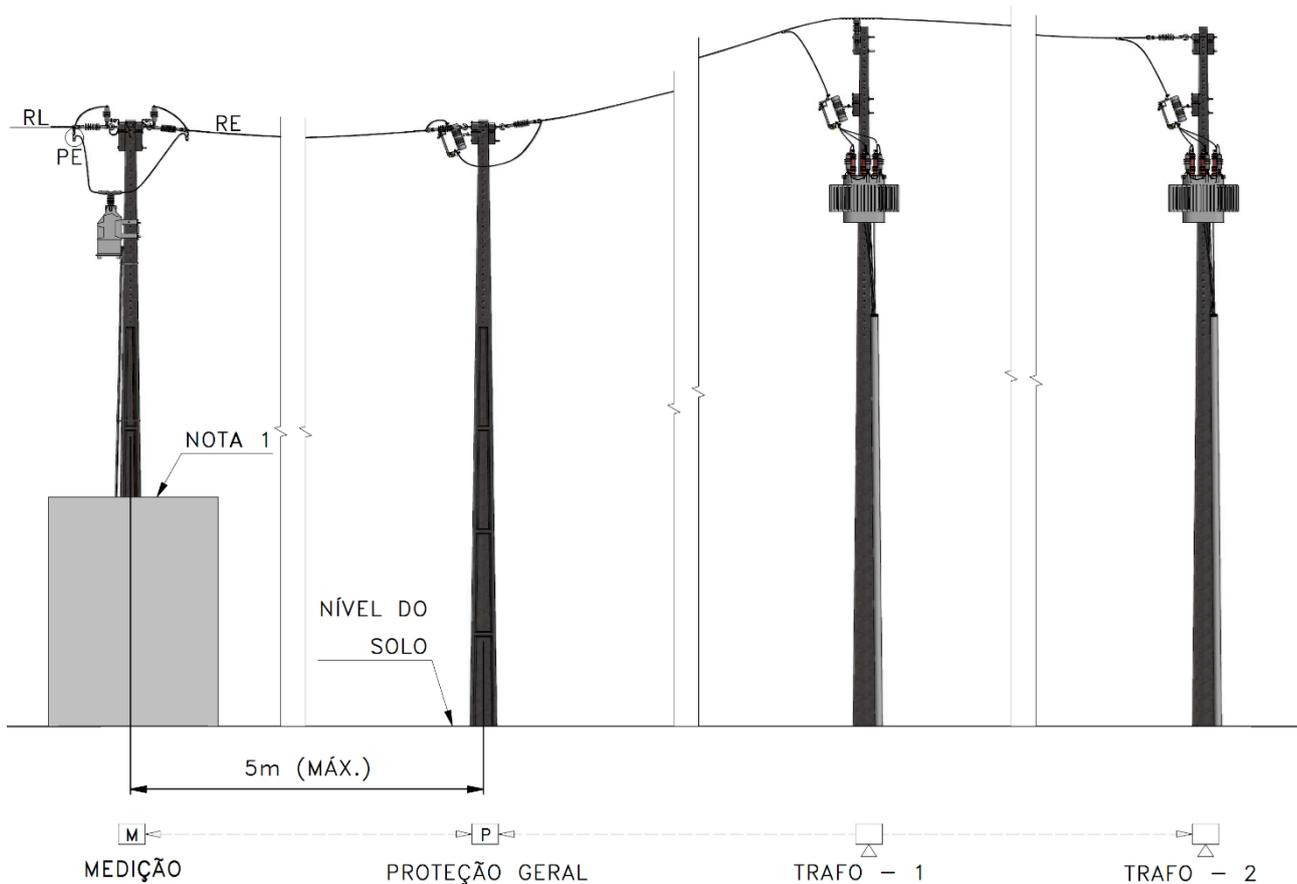
1 – Dimensões em milímetros.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.1.3. Subestação e Conjunto de Medição em Estrutura Distribuída



Legenda

RL – Ramal de Ligação.
 PE – Ponto de Entrega.
 RE – Rama de Entrada.

Notas

- 1 – A estrutura com conjunto de medição deve ser instalada em recuo obrigatório, especificado no item 8.1.1, junto ao alinhamento da propriedade do consumidor com a via pública.
- 2 – A proteção geral de média tensão deve ser localizada, quando em instalação ao tempo e aérea, à uma distância máxima de 5 (cinco) metros.
- 3 – Utilizar proteção geral através de chave fusível, religadores ou disjuntores quando a potência total instalada dos transformadores for de até 300 kVA.
- 4 - Utilizar disjuntor ou religador automático quando a potência total instalada dos transformadores for superior a 300 kVA.
- 5 – Subestação com classe de tensão até 15kV.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV

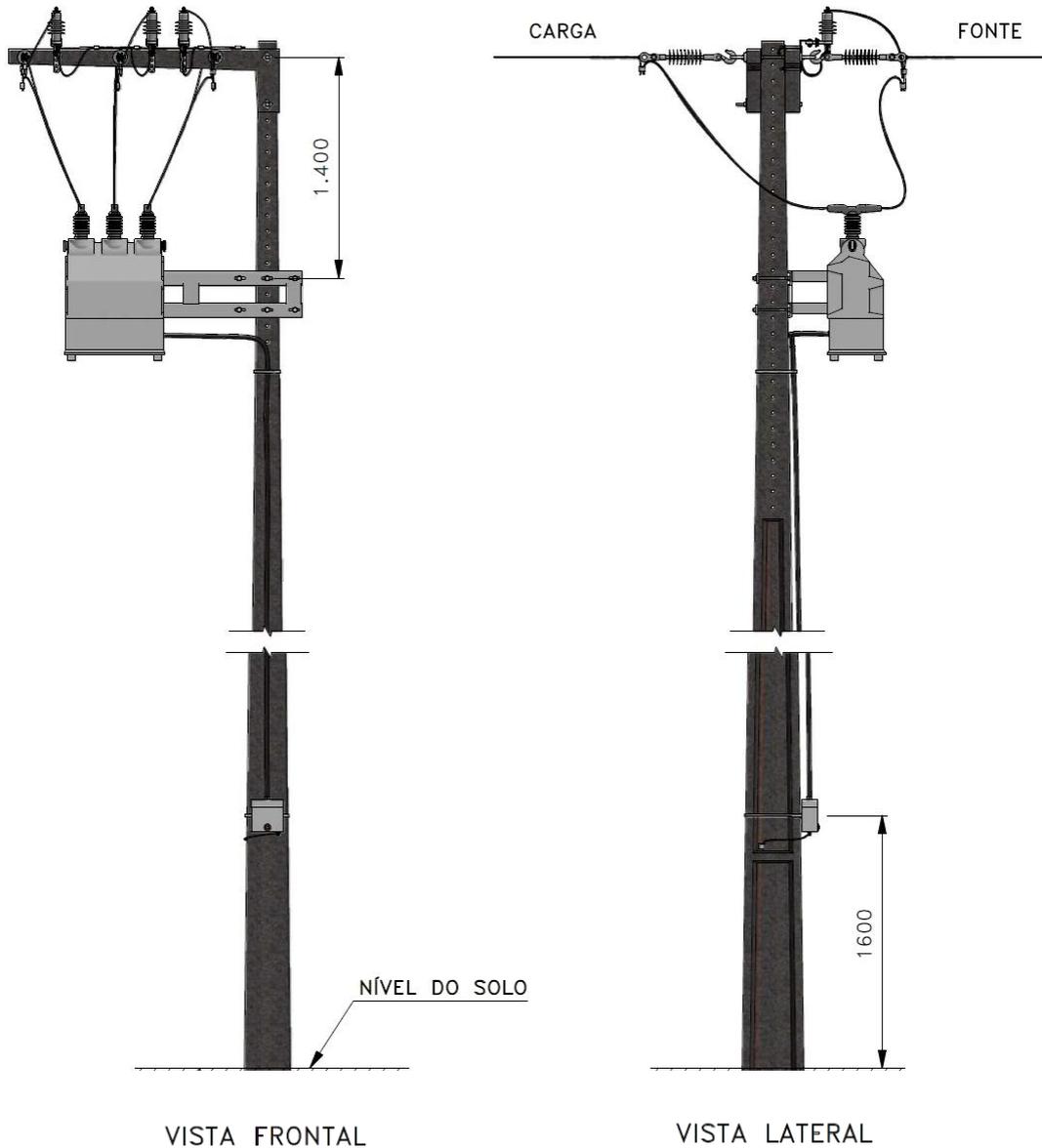
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Notas

- 1 – A estrutura com conjunto de medição deve ser instalada em recuo obrigatório, especificado no item 8.1.1, junto ao alinhamento da propriedade do consumidor com a via pública.
- 2 – – Deve ser utilizado poste de, no mínimo, 11 metros com 300daN de capacidade nominal.
- 3 – Deve ser prevista instalação de caixa com visor ou *display*, conforme especificado pela Distribuidora, para consulta do consumidor ao consumo de energia elétrica individual (TCCI).
- 4 – O aterramento deve conter descida única com condutor de seção mínima de 35mm² de cobre.
- 5 – Dimensões em milímetros.

Especificação Técnica no. 942

Versão no.01 data: 17/04/2020

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV

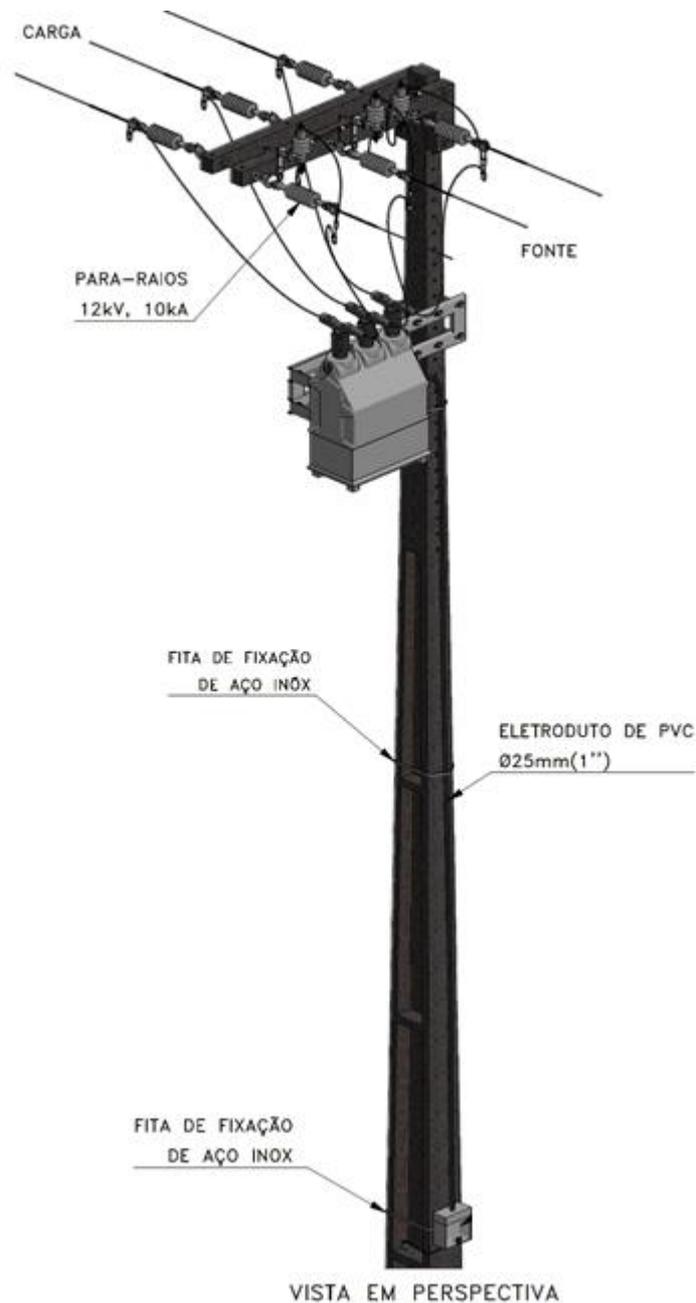
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV

Áreas de aplicação

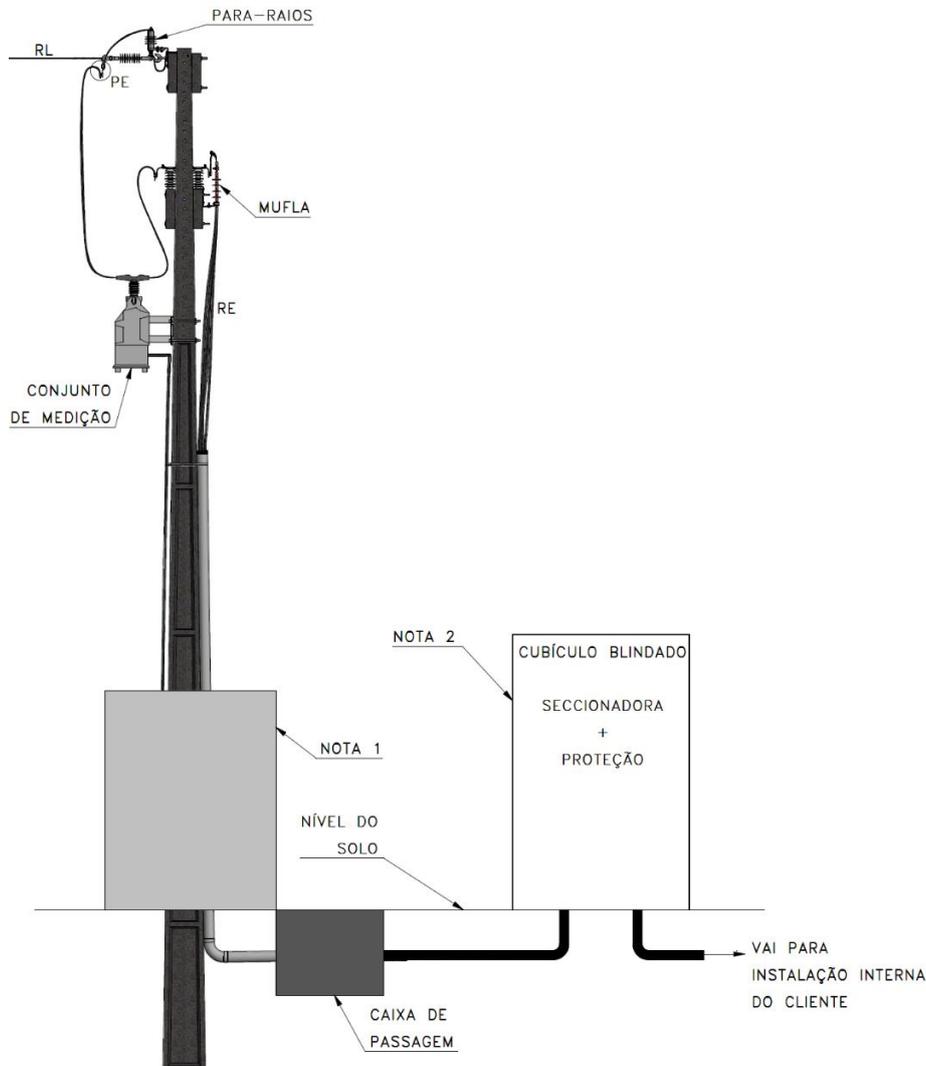
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.1.4. Subestação e Conjunto de Medição com Transição Subterrânea



Legenda

RL – Ramal de Ligação.

PE – Ponto de Entrega.

RE – Rama de Entrada.

Notas

1 – A estrutura com conjunto de medição deve ser instalada em recuo obrigatório, especificado no item 8.1.1 junto ao alinhamento da propriedade do consumidor com a via pública.

2 – O cubículo blindado deve ser instalado preferencialmente ao lado do poste de transição para o ramal de entrada subterrânea, é admitido a instalação do cubículo blindado até no máximo o alinhamento da primeira edificação.

3 – A proteção geral de média tensão deve ser instalado em cubículo blindado homologado pela distribuidora.

4 – A instalação da Caixa de passagem é opcional

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV

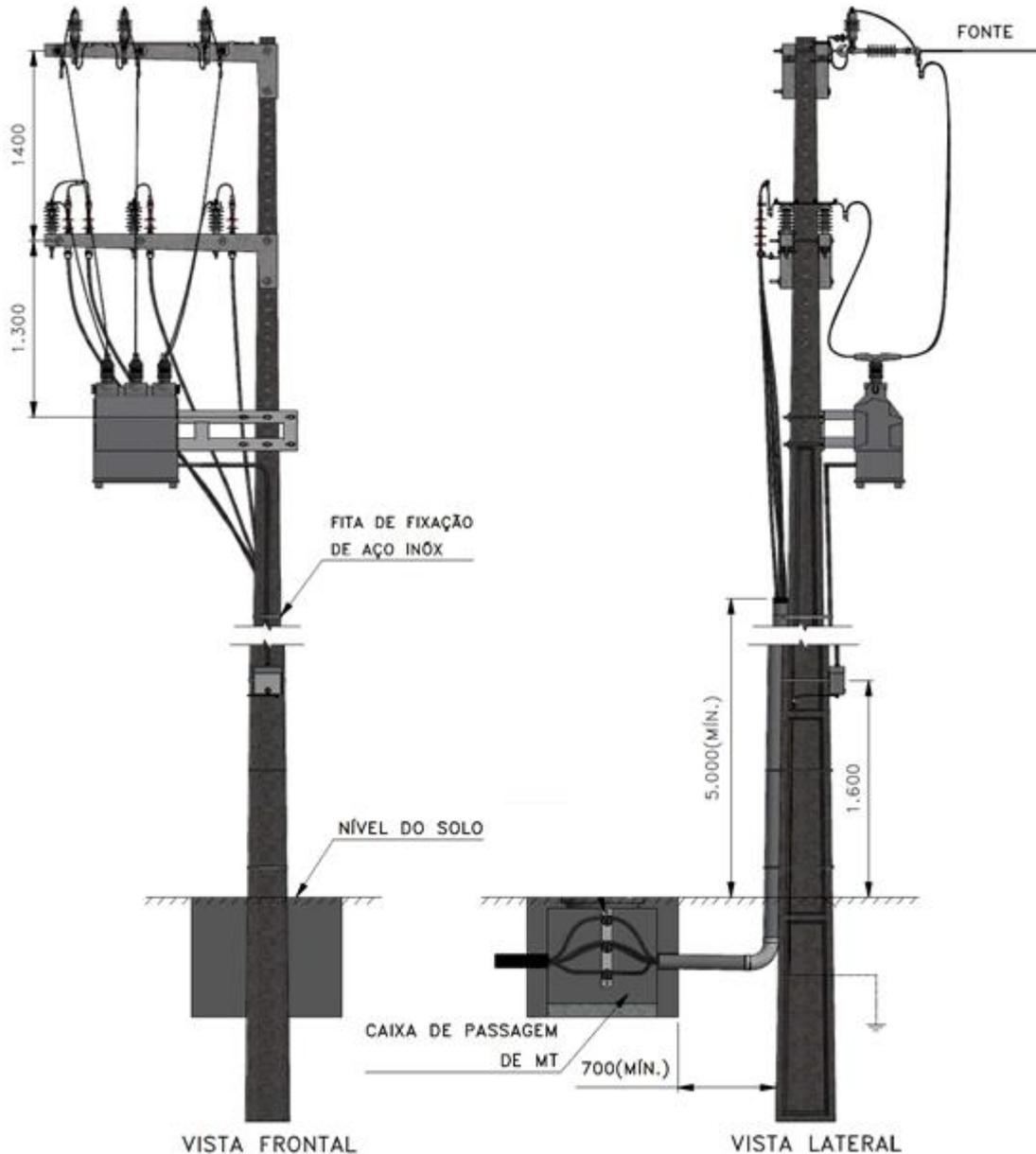
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Notas

- 1 – A estrutura com conjunto de medição deve ser instalada em recuo obrigatório, especificado no item 8.1.1, junto ao alinhamento da propriedade do consumidor com a via pública.
- 2 – Poste mínimo de capacidade nominal de 300 daN e 11 metros.
- 3 – Deve ser prevista instalação de caixa com visor ou *display*, conforme especificado pela Distribuidora, para consulta do consumidor ao consumo energia elétrica individual (TCCI).
- 4 – O aterramento deve conter descida única com condutor de seção mínima de 35mm² de cobre.
- 5 – Dimensões em milímetros.

Especificação Técnica no. 942

Versão no.01 data: 17/04/2020

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


Notas

 1 – Caixa com visor ou *display*, conforme especificado pela Distribuidora.

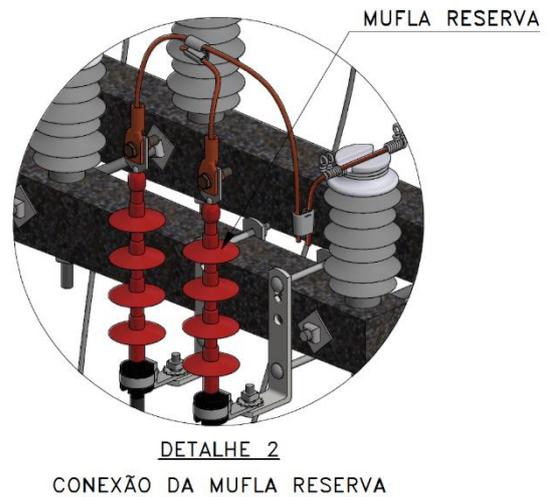
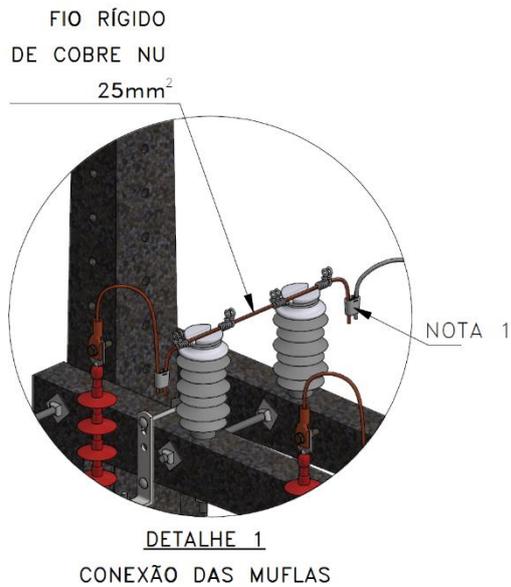
Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


Notas

- 1 – Utilizar conector cunha tipo I, conforme padrão da Distribuidora.
- 2 – Suporte de fixação dos terminais muflas conforme padrão da Distribuidora.
- 3 – Eletroduto de aço zincado conforme padrão da Distribuidora.

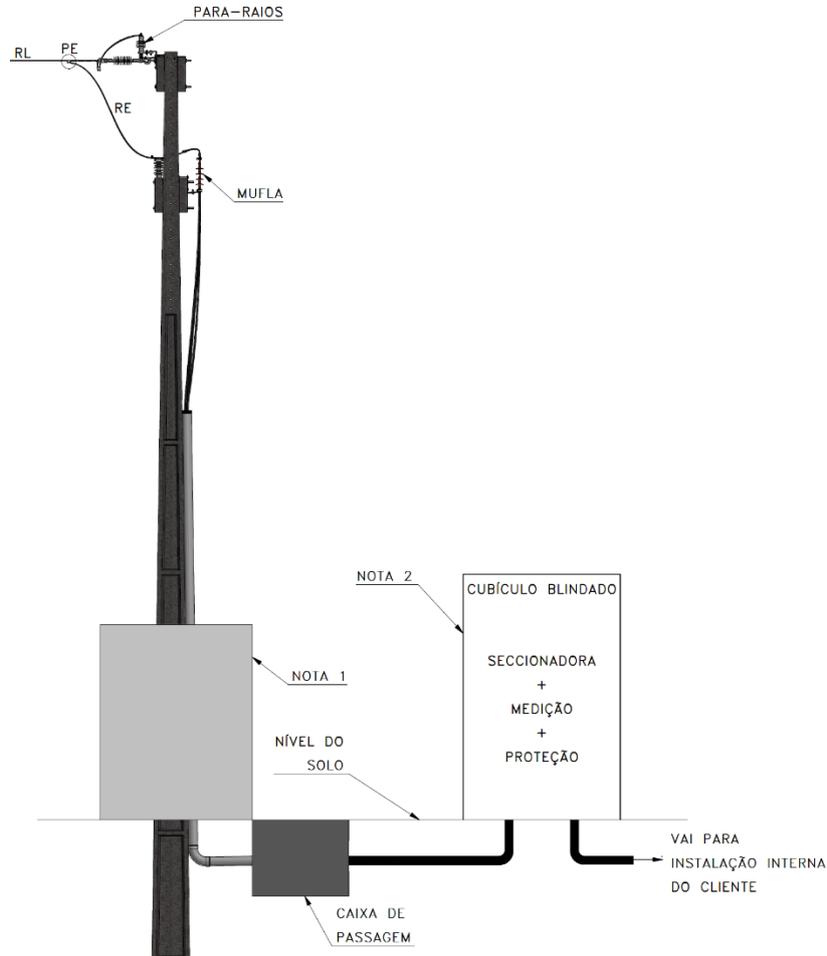
Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.1.5. Subestação e Cubículo de Medição com Transição Subterrânea

Legenda

RL – Ramal de Ligação.

PE – Ponto de Entrega.

RE – Rama de Entrada.

Notas

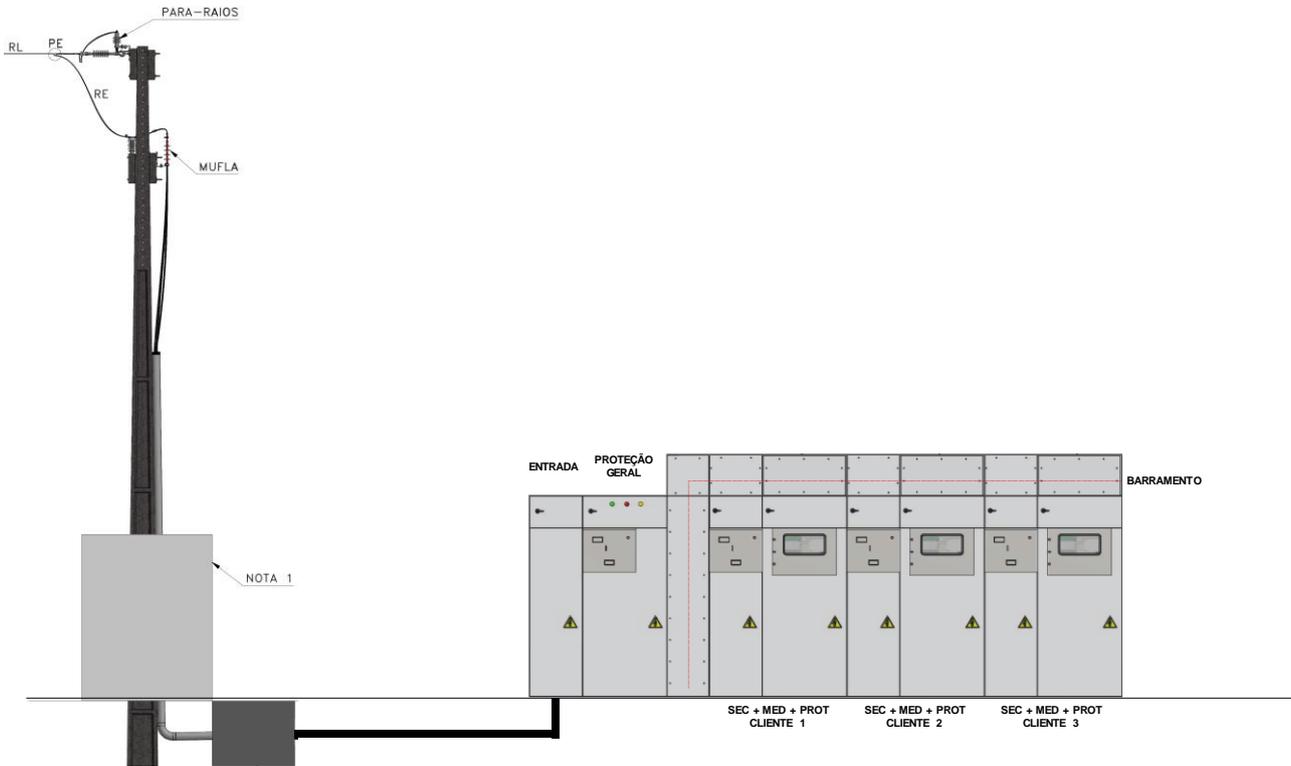
- 1 – A estrutura de transição deve ser instalada em recuo obrigatório, especificado no item 8.1.1, junto ao alinhamento da propriedade do consumidor com a via pública.
- 2 – O cubículo blindado deve ser instalado preferencialmente ao lado do poste de transição para o ramal de entrada subterrânea, é admitido a instalação do cubículo blindado até no máximo o alinhamento da primeira edificação.
- 3 – O ramal de entrada subterrâneo pode partir do poste da distribuidora, desde que haja solicitação formal do interessado e aprovação de viabilidade técnica por parte da Distribuidora.
- 4 – A proteção geral de média tensão deve ser instalado em cubículo blindado homologado pela distribuidora.
- 5 – A instalação da Caixa de passagem é opcional
- 6 – Subestação para classe de tensão até 34,5kV.
- 7 – Outras dimensões podem ser avaliadas na apresentação do projeto da SEE para análise de viabilidade pela Distribuidora.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.1.6. Subestação e Cubículo de Multimedição com Transição Subterrânea



Legenda

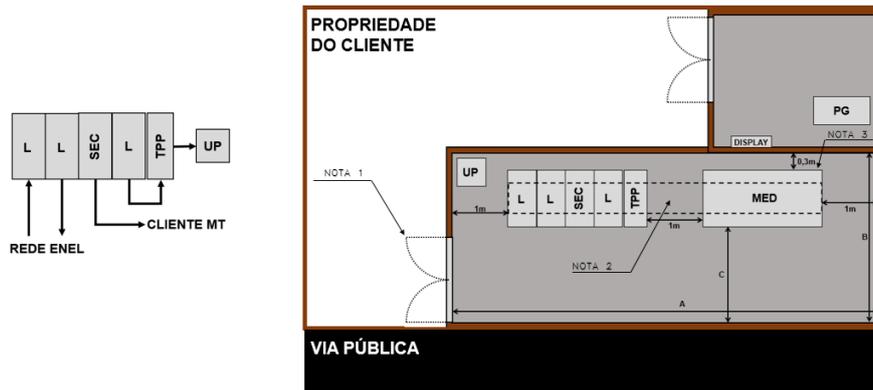
RL – Ramal de Ligação.

Notas

- 1 – A estrutura de transição deve ser instalada em recuo obrigatório, especificado no item 8.1.1, junto ao alinhamento da propriedade do consumidor com a via pública.
- 2 – O ramal de entrada subterrâneo pode partir do poste da distribuidora, desde que haja solicitação formal do interessado e aprovação de viabilidade técnica por parte da Distribuidora.
- 3 – A instalação da Caixa de passagem é opcional
- 4 – Subestação multimedição de 15kV e 34,5kV.
- 5 – A deve ser localizada o mais próximo possível da entrada principal da edificação e ser de acesso livre e exclusivo da Distribuidora.
- 6 – Fica a critério da Distribuidora, qualquer tempo, a instalação de um módulo ou conjunto de medição junto a entrada geral para a instalação de medição de balanço de faturamento.
- 7 – Outras dimensões podem ser avaliadas na apresentação do projeto da SEE para análise de viabilidade pela Distribuidora.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV
Áreas de aplicação

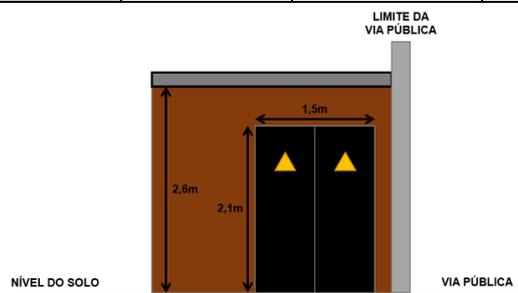
Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.2 Rede Subterrânea
8.2.1. Subestação Padrão LILO com Cubículo de Medição

Legenda

MED – Seccionamento + Cubículo de Medição + Seccionamento (conforme especificação local).

PG – Proteção Geral Consumidor.

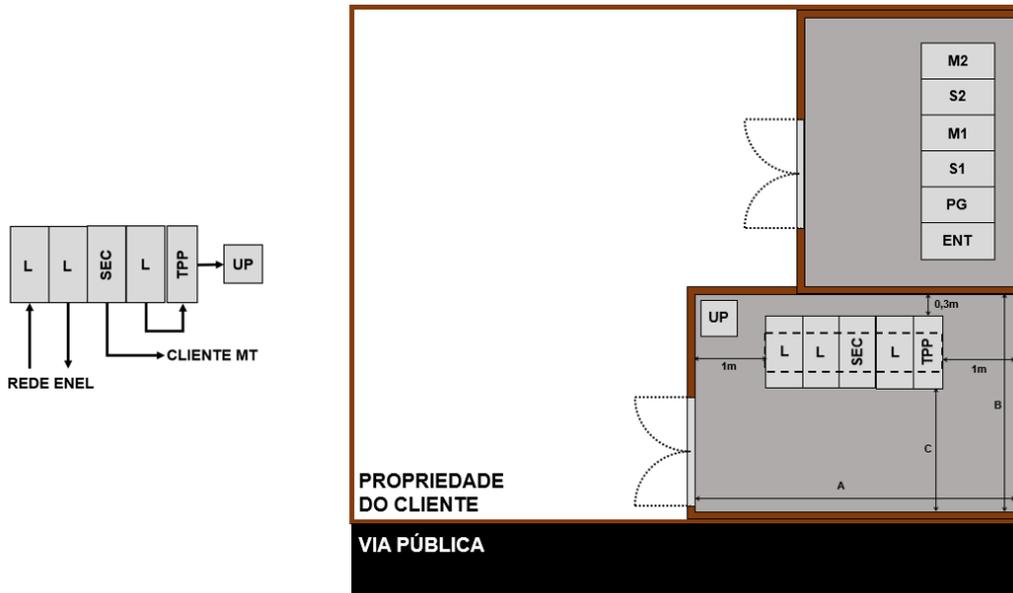
Nível de Tensão (kV)	Dimensões (m)		
	A	B	C (nota 8)
15	7,5	3	1,7
34,5	7,7	3,7	1,9


Notas

- 1 – O acesso à área reservada para o LILO deve ser próximo à entrada principal da propriedade do consumidor.
- 2 – Deve ser prevista uma vala ou canaleta com profundidade mínima de 60cm para passagem dos cabos.
- 3 – As dimensões do cubículo específico para medição devem ser conforme item 7.6.2 e especificação local.
- 4 – O cubículo TPP é conectado por um módulo dedicado de seccionamento (L).
- 5 – A área reservada para a conexão com a rede subterrânea da Distribuidora deve ser localizada no limite da via pública e ser de acesso livre e exclusivo da Distribuidora.
- 6 – Na área cedida pelo consumidor não deve haver instalação de dutos destinados à rede de água, gás, esgoto ou qualquer outra infraestrutura que impossibilite a instalação dos circuitos subterrâneos.
- 7 – A edificação para instalação do LILO deve ser em alvenaria e laje, com aberturas que propiciem a devida ventilação.
- 8 – Na porta de acesso deve haver uma placa de advertência de risco de choque elétrico, conforme NBR 13434-2.
- 9 – Fica a critério da Distribuidora, qualquer tempo, a instalação de um módulo junto a entrada geral para a instalação de medição de balanço de faturamento.
- 10 – Outras dimensões podem ser avaliadas na apresentação do projeto da SEE para análise de viabilidade pela Distribuidora.
- 11 – Outras opções de montagem e conexão podem ser utilizadas pela Distribuidora na ocasião de indisponibilidade equipamentos.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.2.2. Subestação Padrão LILO com Cubículo de Multimedição


Nível de Tensão (kV)	Dimensões (m)		
	A	B	C (nota 7)
15	4,4	3	1,7
34,5	4,4	3,7	1,9

Legenda

ENT – Cubículo de Entrada.
 PG – Proteção Geral.
 S1, S2 – Cubículo de Seccionamento Individual.
 M1, M2 – Cubículo de Medição Individual.

Notas

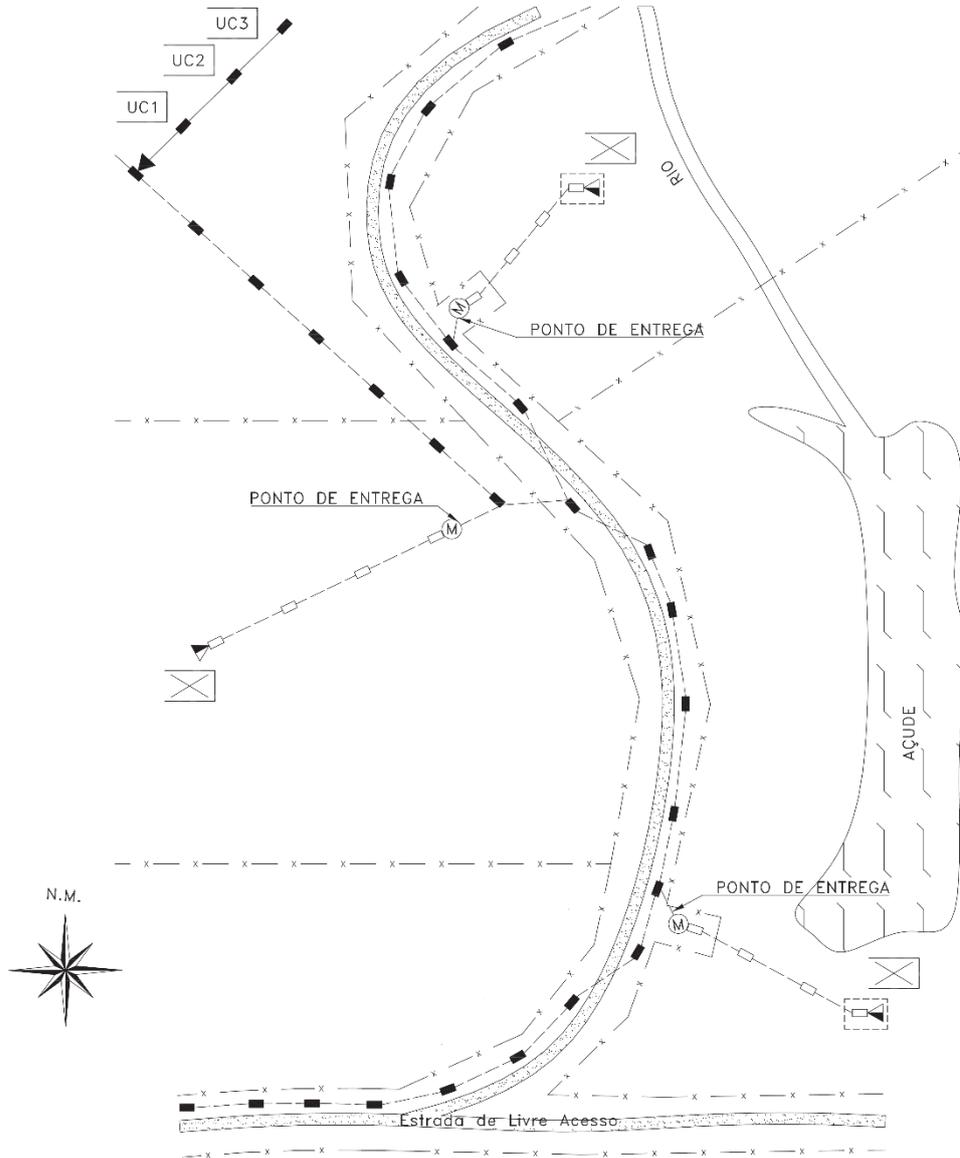
- 1 – O acesso à área reservada para o LILO deve ser próximo à entrada principal da propriedade do consumidor.
- 2 – O cubículo TPP é conectado por um módulo dedicado de seccionamento (L).
- 3 – A área reservada para a conexão com a rede subterrânea da Distribuidora deve ser localizada no limite da via pública e ser de acesso livre e exclusivo da Distribuidora.
- 4 – Na área cedida pelo consumidor não deve haver instalação de dutos destinados à rede de água, gás, esgoto ou qualquer outra infraestrutura que impossibilite a instalação dos circuitos subterrâneos.
- 5 – A edificação para instalação do LILO deve ser em alvenaria e laje, com aberturas que propiciem a devida ventilação.
- 6 – Na porta de acesso deve haver uma placa de advertência de risco de choque elétrico, conforme NBR 13434-2.
- 7 – Fica a critério da Distribuidora, qualquer tempo, a instalação de um módulo junto a entrada geral para a instalação de medição de balanço de faturamento.
- 8 – Outras dimensões podem ser avaliadas na apresentação do projeto da SEE para análise de viabilidade pela Distribuidora.
- 9 – Outras opções de montagem e conexão podem ser utilizadas pela Distribuidora na ocasião de indisponibilidade equipamentos.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.3 Ponto de Entrega em Propriedades Rurais



LEGENDA:

- | | | | |
|--|---------------------------|--|---------------------|
| | POSTE PROJETADO | | TRAFO PARTICULAR |
| | POSTE EXISTENTE | | CONJUNTO DE MEDIÇÃO |
| | TRAFO ENEL EXISTENTE | | CERCA |
| | UC JÁ LIGADA - REFERÊNCIA | | UC A SER LIGADA |