

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV

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	Resoluções da ANEEL, Leis e Procedimentos	3
4.2	Normas Brasileiras	4
4.3	Especificações da Enel Distribuição Rio	4
4.4	Especificações Corporativas	4
5.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	5
6.	DESCRIÇÃO.....	5
6.1	Terminologia	5
6.2	Procedimento de Acesso.....	12
6.3	Limites de Fornecimento	16
6.4	Alternativas de Atendimento para Ligação da Unidade Consumidora.....	19
6.5	Entrada de Energia	21
6.6	Subestação	22
6.7	Medição	24
6.8	Proteção.....	28
6.9	Aterramento	30
6.10	Geração Própria	32
6.11	Projeto.....	32
6.12	Condições Gerais	35
6.13	Características	36
7.	ANEXOS.....	39
7.1	Anexo A - Pedido de Ligação Nova.....	39
7.2	Anexo B - Dados para Estudo de Viabilidade Técnica.....	39
7.3	Anexo C - Modelo de Requerimento para Consulta de Acesso.....	39
7.4	Anexo D - Informação de Acesso	39
7.5	Anexo E - Solicitação de Acesso.....	39
7.6	Anexo F - Modelo de Solicitação de Aumento de Demanda.....	39
7.7	Anexo G - Informações Técnicas de Carga	39
7.8	Anexo H - Relatório de Vistoria da Subestação do Acessante	39
7.9	Anexo I - Desenhos	39

RESPONSÁVEL POR OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO BRASIL
Nilson Baroni Junior

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**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 define e estabelece as condições gerais e requisitos técnicos necessários para o fornecimento de energia elétrica às instalações consumidoras atendidas pela Enel Distribuição Rio, através de sistemas com tensões nominais de 138 e 69 kV, em conformidade com as recomendações do PRODIST, Procedimentos de Rede do ONS e a regulamentação existente para o assunto no setor elétrico nacional.

As recomendações contidas neste documento não implicam em qualquer responsabilidade da Enel Distribuição Rio com relação à qualidade de materiais, à proteção contra riscos e danos à propriedade, ou ainda, à segurança de terceiros.

Este documento se aplica às instalações consumidoras de tensão nominal de 138 e 69kV, novas, a reformar ou ampliar, localizadas nas zonas urbanas e rurais, respeitando-se o que prescrevem as legislações oficiais, as normas da ABNT e os documentos técnicos da Enel Distribuição Rio em vigor.

Este documento se aplica a Infraestrutura e Redes Brasil na operação de distribuição Rio.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
1	02/03/2018	Emissão da Especificação Técnica
2	19/03/2019	Atendimento a Resolução Normativa No 823, de 10 de julho de 2018

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;
- Saúde, Segurança e Meio ambiente Brasil.

4. REFERÊNCIAS

Os equipamentos e instalações das subestações na Enel Distribuição Rio, devem seguir os requisitos exigidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) e as especificações da Enel Distribuição Rio e Corporativas.

As condições gerais de fornecimento de energia elétrica são estabelecidas e consolidadas pela Resolução Normativa nº 414, de 09/09/2010 da ANEEL e legislação superveniente.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Devem ser observados, ainda, os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST), da ANEEL e, no que for aplicável, os Procedimentos de Rede do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

4.1 Resoluções da ANEEL, Leis e Procedimentos

- Resolução Normativa ANEEL nº 067, de 08/06/04 - Estabelece os critérios para composição da rede básica do Sistema Interligado Nacional - SIN, e altera os arts. 18 e 21 da Resolução ANEEL 281 de 01/10/1999;
- Resolução Normativa ANEEL nº 68 de 08/06/2004 - Estabelece os procedimentos para acesso e implementação de reforços nas Demais Instalações de Transmissão, não integrantes da Rede Básica, e para a expansão das instalações de transmissão de âmbito próprio, de interesse sistêmico, das concessionárias ou permissionárias de distribuição, e dá outras providências;
- Resolução ANEEL Nº 281, de 01/10/99 - Estabelece as condições gerais de contratação do acesso, compreendendo o uso e a conexão, aos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica;
- Resolução Normativa ANEEL nº 312 de 06/05/2008 - Altera a Resolução Normativa nº 68, de 8 de junho de 2004, que estabelece os procedimentos para implementação de reforços nas Demais Instalações de Transmissão, e dá outras providências;
- Resolução nº 344, da ANEEL, de 25/06/02 - Fixa as datas limite para entrada em operação comercial do sistema de medição de faturamento de energia elétrica e estabelece a responsabilidade pela respectiva implementação;
- Resolução Normativa ANEEL nº 414 de 09/09/10 - Estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica de forma atualizada e consolidada;
- Resolução Normativa ANEEL nº 506 de 04/09/2012 - 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 507 de 04/09/2012 - Altera a Resolução nº 281, de 1º de outubro de 1999, a Resolução ANEEL nº 371, de 29 de dezembro de 1999, e a Resolução Normativa nº 68, de 8 de junho de 2004, e revoga a Resolução Normativa ANEEL nº 400, de 13 de abril de 2010;
- Lei nº 9074 de 07/07/95 - Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências;
- Lei nº 9427 de 26/12/96 - Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências;
- PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional;
- Procedimentos de Redes do ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico);
- NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

4.2 Normas Brasileiras

- NBR 5624 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca conforme ABNT NBR 8133;
- NBR 15751 - Sistemas de aterramento de subestações.

4.3 Especificações da Enel Distribuição Rio

- CNC-OMBR-MAT-18-0035-EDRJ, *Consumidor Autoprodutor de Energia*;
- WKI-OMBR-MAT-18-0249-INBR, *Subestações de 138, 69 e 34,5 kV – Critério de Projeto*;
- CNS-OMBR-MAT-18-0034-INBR, *Instalação de Sistema Encapsulado de Medição a Transformador a Seco - SEMTS*;
- CNS-OMBR-MAT-18-0167-EDRJ, *Banco de Reguladores de Tensão para Rede de Tensão de Distribuição*;
- RESOLUÇÃO NORMATIVA nº 823, de 10 de julho de 2018.

Para uso dos documentos técnicos da Enel Distribuição Rio citados devem ser observadas as suas últimas versões ou documentos que os substituam.

4.4 Especificações Corporativas

- GST-002, Global Standard - Power Transformers;
- GSH-001, Global Standard - HV Circuit – Breakers;
- GSH-003, Global Standard - HV Disconnectors And Earthing Switches With Rated Voltage From 72,5 kV To 245 kV;
- E-SE-005, Transformadores de Instrumentación de Alta Tensión;
- E-PCM-001, Protección de Sobrecorriente Multifunción;
- E-PCM-003, Protección Diferencial para Transformadores de Potencia;
- E-PCM-005, Protección de Distancia;
- E-PCM-008, Sistema Digital para Automatización de Subestaciones;
- GSH005, Metal-oxide polymer-housed surge arresters without gaps for a.c. systems for substations from 12kV to 245 kV;
- Procedimento Organizacional n.375, *Gestão da Informação Documentada*;
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

5. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Palavras Chaves	Descrição

6. DESCRIÇÃO**6.1 Terminologia**

Para os efeitos deste documento, aplicam-se as seguintes definições, complementadas pelas contidas nas Normas Brasileiras - NBR.

6.1.1. Acessada

Distribuidora de energia elétrica em cujo sistema elétrico o acessante conecta suas instalações.

6.1.2. Acessante

Unidade consumidora, central geradora, distribuidora ou agente importador ou exportador de energia com instalações que se conectam ao sistema elétrico de distribuição, individualmente ou associados.

6.1.3. Acesso

Disponibilização do sistema elétrico de distribuição para a conexão de instalações de unidade consumidora, central geradora, distribuidora, ou agente importador ou exportador de energia, individualmente ou associados, mediante o ressarcimento dos custos de uso e, quando aplicável conexão.

6.1.4. Acordo Operativo (AO)

Acordo celebrado entre o acessante e a acessada, que descreve e define as atribuições, responsabilidades e o relacionamento técnico-operacional do ponto de entrega e instalações de conexão, quando o caso, e estabelece os procedimentos necessários ao Sistema de Medição para Faturamento - SMF.

6.1.5. Aterramento

Ligação elétrica à terra de todas as partes metálicas não energizadas de uma instalação incluindo o neutro.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.1.6. Contrato de Conexão às Instalações de Distribuições – CCD

Contrato celebrado entre o acessante e a distribuidora acessada, que estabelece termos e condições para conexão de instalações do acessante às instalações da Enel Distribuição Rio, definindo, também, os direitos e obrigações das partes.

6.1.7. Consumidor

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

6.1.8. Consumidor Cativo

Consumidor que é atendido pela Enel Distribuição Rio, aplicando-se a este atendimento as tarifas e condições reguladas pela ANEEL.

6.1.9. Consumidor Livre

Aquele que tenha exercido a opção de compra de energia elétrica na modalidade de contratação livre, conforme disposto nos artigos 15 e 16 da Lei nº 9.074, de julho de 1995.

6.1.10. Consumidor do Grupo "A" do SDAT

Consumidor que recebe energia em tensão igual ou superior a 69 kV e inferior a 230 kV, assim considerada a pessoa física ou jurídica, legalmente representada, que ajustar com a Enel Distribuição Rio o fornecimento de energia, ficando, portanto, respondendo por todas as obrigações regulamentares e/ou contratuais.

6.1.11. Consumidor Potencialmente Livre

Aquele cujas unidades consumidoras satisfazem, individualmente, os requisitos dispostos nos arts.15 e 16 da Lei nº 9.074, de 1995, porém não adquirem energia elétrica no ambiente de contratação livre.

6.1.12. Caixa de Medição

Caixa lacrável, destinada à instalação do medidor e seus acessórios.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.1.13. Cubículo de Medição

Compartimento destinado a instalar a caixa de medição.

6.1.14. Carga Instalada

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

6.1.15. Contrato de Fornecimento

Instrumento contratual em que a concessionária e o consumidor responsável por unidade consumidora do Grupo "A" ajustam as características técnicas e as condições comerciais do fornecimento de energia elétrica.

6.1.16. 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.

6.1.17. 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-reactivo (kvar).

6.1.18. 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 deve ser integralmente paga, seja ou não utilizada durante o período de faturamento, expressa em quilowatts (kW).

6.1.19. Demanda Faturável

Valor da demanda de potência ativa, identificado de acordo com os critérios estabelecidos e considerada para fins de faturamento, com aplicação da respectiva tarifa, expressa em quilowatts (kW).

6.1.20. Demanda Máxima

É o maior valor da demanda observado durante um intervalo de tempo especificado.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.1.21. Demanda Média

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

6.1.22. Energia Elétrica Ativa

Energia elétrica que pode ser convertida em outra forma de energia, expressa em quilowatts-hora (kWh).

6.1.23. 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-reactivo-hora (kvarh).

6.1.24. Entrada de Energia

É o trecho do circuito com toda a infra-estrutura adequada à ligação, fixação, encaminhamento, sustentação e proteção dos condutores, que vão do ponto de ligação da linha até a medição da Enel Distribuição Rio.

6.1.25. Fator de Carga

Razão entre a demanda média e a demanda máxima da unidade consumidora ocorridas no mesmo intervalo de tempo especificado.

6.1.26. Fator de Demanda

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

6.1.27. Fator de Potência

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

6.1.28. LDAT

Linha de Distribuição de Alta Tensão.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.1.29. LDMT

Linha de Distribuição de Média Tensão.

6.1.30. Montante de Uso do Sistema de Distribuição – MUSD

Potência ativa média calculada em intervalos de 15 (quinze) minutos, injetada ou requerida pelo sistema elétrico de distribuição pela geração ou carga, em kW.

6.1.31. Ponto de Conexão

Conjunto de equipamentos que se destina a estabelecer a conexão na fronteira entre as instalações da acessada e do acessante.

6.1.32. Ponto de Entrega

Conexão do sistema elétrico da Enel Distribuição Rio com a unidade consumidora e situa-se no limite da via pública com a propriedade onde esteja localizada a unidade consumidora.

6.1.33. 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.

6.1.34. Potência Disponibilizada

Potência que o sistema elétrico da concessionária deve dispor para atender às instalações elétricas da unidade consumidora, segundo os critérios estabelecidos na Resolução Nº 414/2010 da ANEEL.

6.1.35. Potência Nominal do Transformador

Valor convencional de potência aparente que serve de base para projeto, para os ensaios e para as garantias do fabricante de um transformador, e que determina o valor da corrente nominal que circula sob tensão nominal.

6.1.36. Potência Instalada

Soma das potências nominais de equipamentos elétricos de mesma espécie instalados na unidade consumidora e em condições de entrar em funcionamento.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.1.37. Potência Aparente

Produto dos valores eficazes da tensão e da corrente, em um regime permanente senoidal, é o módulo da potência complexa, expressa em quilovolt-ampère (kVA).

6.1.38. Potência Ativa

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

6.1.39. Potência Ativa Média

Média aritmética dos valores da potência instantânea durante um período, expressa em quilowatts (kW).

6.1.40. Ramal de Entrada

Conjunto de condutores e acessórios instalados pelo consumidor entre o ponto de entrega e a medição ou proteção de suas instalações de utilização.

6.1.41. Ramal de Entrada Aéreo

É o conjunto de condutores e acessórios cujo encaminhamento se faz, em nível de 6m acima da superfície do solo, com os respectivos materiais necessários à sua fixação e interligação elétrica do ponto de entrega à medição.

6.1.42. Ramal de Entrada Subterrâneo

É o conjunto de condutores e acessórios cujo encaminhamento se faz, em parte ou no todo, em nível abaixo da superfície do solo, com os respectivos materiais necessários à sua fixação e interligação elétrica do ponto de entrega à medição.

6.1.43. Ramal de Entrada Misto

É aquele constituído de uma parte aérea e outra subterrânea. Seu projeto e construção devem obedecer às prescrições pertinentes dos ramos de entrada aéreos e subterrâneos.

6.1.44. Ramal de Ligação

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

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.1.45. Sistema de Distribuição de Alta Tensão (SDAT)

Conjunto de linhas e subestações que conectam as barras de rede básica ou de centrais geradoras às subestações de distribuição em tensões típicas iguais ou superiores a 69kV e inferiores a 230kV, ou instalações em tensão igual ou superior a 230kV quando especificamente definidas pela ANEEL.

6.1.46. Sistema de Distribuição de Média Tensão (SDMT)

Conjunto de linhas de distribuição e de equipamentos associados em tensões típicas superiores a 1kV e inferiores a 69kV, na maioria das vezes com função primordial de atendimento a unidades consumidoras, podendo conter geração distribuída.

6.1.47. Solicitação de Fornecimento

Ato voluntário do interessado na prestação do serviço público de fornecimento de energia ou conexão e uso do sistema elétrico da Enel Distribuição Rio, segundo disposto nas normas e nos respectivos contratos, efetivado pela alteração de titularidade de unidade consumidora que permanecer ligada ou ainda por sua ligação, que seja nova ou existente.

6.1.48. Subestação

Parte do sistema de potência que compreende os dispositivos de manobra, controle, proteção, transformação e demais equipamentos, condutores e acessórios, abrangendo as obras civis e estruturas de montagem.

6.1.49. Subestação ao Tempo

As subestações ao tempo são ao ar livre e os seus equipamentos ficam sujeitos às intempéries.

6.1.50. Subestação Abrigada

As subestações abrigadas são as subestações construídas sob edificação, com os equipamentos não sujeitos às intempéries.

6.1.51. Subestação de Distribuição (SED)

Subestação que conecta o Sistema de Distribuição de Alta Tensão – SDAT ao Sistema de Distribuição de Média Tensão - SDMT, contendo transformadores de força.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.1.52. Subestação Seccionadora

Subestação da Enel Distribuição Rio construída através do seccionamento de uma linha de distribuição de alta tensão de 138 e 69kV destinada exclusivamente ao atendimento de um consumidor derivado diretamente do seu barramento.

6.1.53. Subestação compartilhada

Subestação de propriedade de dois ou mais agentes de distribuição utilizada para conexão destes no sistema de distribuição.

6.1.54. Unidade Consumidora

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.

6.2 Procedimento de Acesso**6.2.1. Consumidores Cativos**

O consumidor que pretende se conectar ao sistema elétrico da Enel Distribuição Rio deve encaminhar à Enel Distribuição Rio o formulário de Pedido de Ligação Nova, conforme Anexo A (Item 7.1) e as informações contidas no Anexo B (Item 7.2).

Os consumidores cativos, novos ou existentes, a serem atendidos em AT devem solicitar à Enel Distribuição Rio a ligação ou alteração da potência instalada e, caso necessário, de demanda contratada.

Recebida a documentação, a Área de Relacionamento com Grandes Clientes deve ingressar a solicitação para emissão do Atestado de Viabilidade Técnica – AVT.

Caso seja necessário, a Enel Distribuição Rio pode solicitar informações adicionais para a emissão do AVT.

A emissão do AVT é de responsabilidade da Área de Planejamento de AT e MT da Enel Distribuição Rio.

6.2.2. Consumidores Livres

O processo de viabilização do acesso para consumidores livres compreende as seguintes etapas:

- a) Etapa 1 - Consulta de Acesso;
- b) Etapa 2 - Informação de Acesso;
- c) Etapa 3 - Solicitação de Acesso;
- d) Etapa 4 - Parecer de Acesso.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Para a emissão da informação de acesso e do parecer de acesso, a Enel Distribuição Rio deve solicitar, sempre que necessário, informações adicionais aos consumidores, pois o detalhamento das informações depende do tipo e porte das instalações, bem como dos impactos no sistema elétrico da Enel Distribuição Rio.

6.2.2.1. Etapas da Viabilização do Acesso
6.2.2.1.1. Etapa 1 - Consulta de Acesso

A consulta de acesso é opcional para os consumidores livres, entretanto, a Enel Distribuição Rio sugere que seja formulada a Consulta de Acesso, pois ela tem caráter orientativo e objetiva fornecer subsídios para que o consumidor formule a Solicitação de Acesso e desenvolva a análise de viabilidade do seu projeto da forma mais correta possível. Na Tabela 1 são apresentadas as ações e prazos para Consulta de Acesso.

Acessante	Ação	Prazo
Consumidor Livre	O consumidor deve encaminhar a Consulta de Acesso à Enel Rio, conforme o Modelo apresentado no Anexo C (Item 7.3)	Definido pelo consumidor

Tabela 1: Ações e Prazos para Consulta de Acesso

6.2.2.1.2. Etapa 2 – Informação de Acesso

A informação de acesso é a resposta formal e obrigatória da acessada à consulta de acesso. Na Tabela 2 são apresentadas as ações e prazos para Informação de Acesso.

Acessante	Ação	Prazo
Consumidor Livre	A Enel Rio deve responder a Consulta de Acesso com as informações sobre o seu sistema elétrico, conforme Anexo D (Item 7.4)	Até 60 dias a partir da data de recebimento da consulta de acesso

Tabela 2: Ações e prazos para a Informação de acesso

6.2.2.1.3. Etapa 3 – Solicitação de Acesso

A solicitação de acesso é o requerimento obrigatório formulado pelo consumidor à Enel Distribuição Rio, apresentando o projeto das instalações de conexão e solicitando a conexão ao sistema de distribuição. Na Tabela 3 são apresentadas as ações e prazos para Solicitação de Acesso.

Acessante	Ação	Prazo
Consumidor Livre	O consumidor deve encaminhar a Solicitação de Acesso à Enel Rio, contendo os estudos e informações apresentadas no Anexo E (Item 7.5)	Definido pelo acessante

Tabela 3: Ações e prazos para a Solicitação de acesso

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Os Acessantes devem indicar claramente em suas propostas todos os pontos que apresentem discordância deste documento, identificando os itens e apresentando suas justificativas. Os pontos das propostas que divergem deste documento devem ser analisados pela Enel Distribuição Rio, cabendo a mesma o direito de aceitar ou não.

Para consumidores cujo Montante de Uso do Sistema de Distribuição - MUSD seja igual ou superior a 3 MW, a solicitação de acesso deve ser formalizada com antecedência mínima de 12 (doze) meses da data de entrada em operação do empreendimento.

Os acessantes que não realizarem a consulta de acesso devem enviar os dados requeridos no Anexo E (Item 7.5), e quando cabível, as informações contidas no Anexo C (Item 7.3).

Os consumidores deverão ainda informar os seguintes itens:

- Instalação de grupos geradores isolados do sistema com funcionamento somente em regime de emergência. Caso este dado se confirme, apresentar os seguintes dados:
 - a) Número de geradores;
 - b) Potência instalada;
 - c) Filosofia de operação e sistema de intertravamento.
- Relação de cargas especiais que possam vir a causar flutuação de tensão, desequilíbrios de corrente ou distorção na forma de onda de tensão do sistema da Enel Distribuição Rio, a saber:
 - Fornos elétricos a arco / fornos de indução:
 - a) Características gerais do forno;
 - b) Potência nominal do transformador rebaixador em kVA;
 - c) Potência máxima de curto-circuito do forno, vista do primário do transformador, estando o mesmo no tap que resulte em maior tensão secundária;
 - d) Tipo de retificação e número de pulsos do retificador;
 - e) Características de operação (ciclo de fusão, número de corridas por dia, material a ser fundido, capacidade de carga do forno);
 - f) Harmônicos característicos gerados (ordens e amplitudes);
 - g) Existência ou não de meios de compensação de distúrbios.
 - Motores síncronos e assíncronos a partir de 500 cv:
 - a) Tipo do motor;
 - b) Potência nominal em cv;
 - c) Potência requerida na condição de rotor bloqueado e plena tensão;
 - d) Tipo de partida (direta, compensadora, estrela-triângulo, “soft-starters”, inversores);
 - e) Número de partidas por hora/dia;
 - f) Dispositivos de partida e suas características técnicas;
 - g) Tempo médio de partida.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Retificadores (controlados ou não) com potência maior que 500 kW:
 - a) Potência em kW;
 - b) Tipo de ligação da ponte retificadora e número de pulsos;
 - c) Forma da onda de corrente típica com o equipamento operando num sistema supridor de capacidade infinita;
 - d) Frequências características resultantes da operação do equipamento e valor das correntes harmônicas, em ampéres, em condições normais de operação e na perda de um grupo conversor.

Outras cargas que também podem provocar perturbações significativas: Inversores de frequência para controle de motores CA, compensadores estáticos, cargas controladas por tiristores, laminadores, tração elétrica, etc.

6.2.2.1.4. Etapa 4 - Parecer de Acesso

A Enel Distribuição Rio deve emitir o Parecer de Acesso definindo as condições de acesso do empreendimento, conforme ações e prazos apresentados a seguir:

- Ações para o Parecer de Acesso: a Enel Distribuição Rio deve, quando cabível, informar:
 - a) A classificação da atividade do consumidor;
 - b) As características do sistema de distribuição da Enel Distribuição Rio e do ponto de entrega, incluindo requisitos técnicos e padrões de desempenho;
 - c) A relação das obras e serviços necessários no sistema de distribuição da Enel Distribuição Rio, com a informação dos prazos para a sua conclusão, especificando as obras de responsabilidade do consumidor e aquelas de responsabilidade da Enel Distribuição Rio;
 - d) A participação financeira;
 - e) As informações gerais relacionadas ao ponto de entrega;
 - f) Necessidade ou não de instalação de medidor de qualidade de energia;
 - g) Os modelos dos contratos a serem celebrados;
 - h) As tarifas de uso aplicáveis;
 - i) As responsabilidades do consumidor;
 - j) Informações sobre equipamentos ou cargas susceptíveis de provocar distúrbios ou danos no sistema de distribuição da Enel Distribuição Rio ou nas instalações de outros acessantes;
 - k) Os impactos na Rede Básica e nas Demais Instalações de Transmissão - DIT.

Nota 1: Para os acessantes que não realizarem a consulta de acesso, a Enel Distribuição Rio deve enviar no parecer de acesso os dados requeridos neste item e, quando cabível, as informações contidas no Anexo D (Item 7.4).

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Nota 2: O Parecer de Acesso deve ser parte integrante do CUSD.

- Prazos para o Parecer de Acesso: a Enel Distribuição Rio tem os seguintes prazos para emissão do parecer de acesso:
 - a) 30 (trinta) dias após o recebimento da solicitação de acesso, quando a conexão não acarretar obras de reforço no Sistema Elétrico da Enel Distribuição Rio;
 - b) 120 (cento e vinte) dias após o recebimento da solicitação de acesso, quando a conexão acarretar obras de reforço no Sistema Elétrico da Enel Distribuição Rio e impacto na Rede Básica ou necessidade de elaboração de estudo ou informação adicional pelo consumidor;
 - c) Quando o acesso ao sistema de distribuição exigir execução de obras de reforço ou ampliação na Rede Básica ou nas DIT, devem ser observados os procedimentos e prazos definidos nos Procedimentos de Rede do Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS.

6.2.3. Considerações Gerais

O consumidor que já está conectado ao sistema elétrico da Enel Distribuição Rio e pretenda apenas solicitar acréscimo de demanda, deve encaminhar à Enel Distribuição Rio uma solicitação formal, conforme modelo apresentado no Anexo F (Item 7.6).

Após a análise de projeto, o consumidor e a Enel Distribuição Rio devem realizar o Acordo Operativo.

Os contratos que devem ser firmados entre o consumidor e a Enel Distribuição Rio são os seguintes:

- Consumidor cativo: Contrato de fornecimento;
- Consumidor potencial livre: Contrato de fornecimento / CUSD / CCD;
- Consumidor livre: CUSD / CCD.

6.3 Limites de Fornecimento

Os limites de fornecimento são estabelecidos pela legislação, mediante as condições técnico-econômicas do sistema de distribuição da Enel Distribuição Rio, da unidade consumidora e de acordo com a legislação em vigor, com observância das seguintes condições:

6.3.1. Tensão Primária de Distribuição igual ou superior a 69 kV

6.3.1.1. Para atendimento em tensão igual ou superior a 69kV, devem ser observados:

- a) Para consumidores cativos, a demanda contratada ou estimada pelo interessado, para fornecimento, deve ser superior a 2500 kW;
- b) Para consumidores livres, o MUSD contratado deve ser igual ou superior a 3000kW.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.3.1.2. Quando a demanda contratada ou estimada pelo interessado, para fornecimento, for inferior ao definido no item 6.3.1.1, pode a Enel Distribuição Rio estabelecer esta tensão de fornecimento desde que a unidade consumidora se enquadre em uma das seguintes condições:

- a) Possuir equipamento que pelas suas características de funcionamento ou potência, possa prejudicar a qualidade de fornecimento a outros consumidores atendidos em tensão de 34,5 e 13,8/11,95 kV;
- b) Havendo conveniência técnico-econômica para o sistema elétrico da Enel Distribuição Rio, não acarretando prejuízo ao interessado.

6.3.2. Flutuação de Tensão

As máquinas elétricas, tais como motores síncronos e assíncronos (especialmente aqueles utilizados em laminadores e elevadores de carga etc.), fornos a arco e equipamentos geradores de harmônicos, cujo funcionamento em regime transitório possa causar perturbações no suprimento total de energia elétrica a outros consumidores, estão sujeitos as condições estabelecidas no modulo 8 do PRODIST.

6.3.2.1. Equipamentos Geradores de Harmônicos

Os limites aceitáveis para tensões harmônicas são aplicáveis à conexão de consumidores com cargas que provocam distorções harmônicas em SDAT e SDMT com tensões $\geq 11,95\text{kV}$, bem como para equipamentos especiais da Enel Distribuição Rio.

Na Tabela 4 são representados valores de referência globais das distorções harmônicas totais.

Tensão Nominal do Barramento (kV)	Distorção Harmônica Total de Tensão (DTT) (%)
$11,95/13,8\text{kV} < V_N \leq 69\text{kV}$	6
$69\text{kV} < V_N \leq 230\text{kV}$	3

Nota 1: Em porcentagem da tensão fundamental

Tabela 4: Valores de referência globais das distorções harmônicas totais

A Tabela 5 apresenta os limites por consumidor para as tensões harmônicas individuais e para a DTT. Esses limites devem ser aplicados no ponto de entrega ou de conexão.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Ordem Harmônica	Distorção Harmônica Individual de Tensão [%]		
	11,95/13,8 kV < V _N ≤ 69 kV	69 kV < V _N < 230 kV	
Ímpares não múltiplas de 3	5	4,5	2,5
	7	4	2
	11	3	1,5
	13	2,5	1,5
	17	1,5	1
	19	1,5	1
	23	1,5	1
	25	1,5	1
	>25	1	0,5
Ímpares múltiplas de 3	3	4	2
	9	1,5	1
	15	0,5	0,5
	21	0,5	0,5
	>21	0,5	0,5
Pares	2	1	1
	4	0,5	0,5
	6	0,5	0,5
	8	0,5	0,5
	10	0,5	0,5
	12	0,5	0,5
	>12	0,5	0,5

Tabela 5: Níveis de referência para distorções harmônicas individuais de tensão

Os consumidores devem assegurar que a operação de seus equipamentos elétricos/eletrônicos, não causem no ponto de entrega ou de conexão, problemas que afetem a qualidade do produto (Tensão), tais como: distorções harmônicas, VTCD, variação de frequência, flutuação de tensão (Flicker) e desequilíbrio de tensão.

6.3.3. Considerações Gerais

6.3.3.1. Aumento ou Redução de Capacidade Instalada

Qualquer instalação nova, aumento ou redução da capacidade instalada em transformação, deve ser precedida da aceitação do projeto elétrico pela Enel Distribuição Rio, sem o qual a unidade consumidora está sujeita às sanções legais previstas em lei por operar irregularmente.

6.3.3.2. Subestação Compartilhada

Pode ser efetuado fornecimento em Tensão Primária de Distribuição a mais de uma unidade consumidora do Grupo "A", através de subestação compartilhada, devendo ser atendidos os seguintes requisitos:

- As unidades consumidoras condicionadas à observância de requisitos técnicos e de segurança previstos nas normas e/ou padrões da Enel Distribuição Rio;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- b) Pode ser efetuado fornecimento a mais de uma unidade consumidora do Grupo “A”, por meio de subestação compartilhada, desde que pactuados e atendidos os requisitos técnicos da Enel Distribuição Rio e dos consumidores;
- c) As medições individualizadas devem ser integralizadas para fins de faturamento quando, por necessidade técnica, existirem vários pontos de entrega ou de conexão no mesmo local;
- d) Somente podem compartilhar subestação, unidades consumidoras do Grupo “A”, localizadas em uma mesma propriedade e/ou cujas propriedades sejam contíguas, sendo vedada utilização de vias públicas e propriedade de terceiros não envolvidos no referido compartilhamento, para ligação de unidade consumidora que participe do mesmo;
- e) Não é permitida a adesão de outras unidades consumidoras, além daquelas inicialmente pactuadas, salvo mediante acordo entre os consumidores participantes do compartilhamento e a Enel Distribuição Rio;
- f) A medição de todas as unidades consumidoras alimentadas pela subestação compartilhada deve estar de acordo com o definido no item 6.7 deste documento;
- g) Antes da realização do projeto o consumidor deve consultar previamente a Enel Distribuição Rio para verificar a viabilidade da sua execução;
- h) A instalação de uma subestação compartilhada está condicionada a aprovação da Enel Distribuição Rio;
- i) Os investimentos necessários, projeto, construção, manutenção e operação são de responsabilidade dos interessados.

6.3.3.3. Fator de Potência

Cada instalação consumidora deve apresentar um fator de potência, de no mínimo 0,92, conforme legislação em vigor. Sua correção, se for o caso, deve ser feita através de capacitores ou máquinas síncronas, após aceitação do projeto pela Enel Distribuição Rio.

Para unidade consumidora ou conexão entre distribuidoras com tensão inferior a 230kV, o fator de potência no ponto de entrega deve estar compreendido entre 0,92 e 1,00 indutivo ou 1,00 e 0,92 capacitivo, de acordo com a regulamentação vigente.

6.4 Alternativas de Atendimento para Ligação da Unidade Consumidora**6.4.1. Alternativa 1: Instalação de Conexão de Unidade Consumidora de AT – Linha Expressa**

Instalação de conexão de unidade consumidora de Alta tensão alimentada através de linha de distribuição de alta tensão (LDAT), conectada ao barramento de 138 e 69kV de uma subestação da Enel Distribuição Rio, Furnas ou Light, conforme Alternativa 1 do Anexo I - Desenho 004.01 (Item 7.9) e observações a seguir:

- a) Sistema de medição de faturamento deve ser instalado em um terreno com limite para a via pública para possibilitar a entrada da linha de distribuição e o livre acesso de viaturas e empregados da Enel Distribuição Rio;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- b) É permitido um novo cliente se conectar a uma linha de distribuição de alta tensão existente que atenda um consumidor conforme modelo da alternativa 1, tornando-se, este, um consumidor atendido através da alternativa 3.

6.4.2. Alternativa 2: Instalação de Conexão de Unidade Consumidora de AT com dois Disjuntores

Alimentada através de derivação do barramento de 138 e 69kV de uma subestação seccionadora, conforme Alternativa 2 do Anexo I - desenho 004.01 (Item 7.9) e observações a seguir:

- a) A subestação seccionadora da Enel Distribuição Rio estará junto a linha de transmissão;
- b) Consumidor deverá adquirir os relés de proteção com as funções definidas pela Área Técnica da Enel Distribuição Rio. No caso da entrada de mais um consumidor nesta configuração a área técnica da Enel Distribuição Rio reavaliará as funções de proteção e a seu critério poderá solicitar alterações nas proteções.
- c) Os clientes que se conectarem a uma linha que já possua uma instalação de conexão de unidade consumidora de alta tensão com dois disjuntores poderão ter que arcar com os custos do meio de comunicação entre os relés.

6.4.3. Alternativa 3: Instalação de Conexão de Unidade Consumidora de AT em Derivação

Alimentada através de derivação da linha de 138 e 69kV, conforme Alternativa 3 do Anexo I - desenho 004.01 (Item 7.9) e observações a seguir:

- a) A derivação não deve comprometer a confiabilidade do sistema elétrico da Enel Distribuição Rio;
- b) Caminhamento do ramal de AT deve ser em local de fácil acesso e de baixo tráfego de veículos;
- c) Sistema de medição de faturamento deve ser instalado em terreno com limite para a via pública para possibilitar a entrada da linha de distribuição e o livre acesso de viaturas e empregados da Enel Distribuição Rio;
- d) Projeto de conexão de um novo consumidor em derivação (Alternativa 3) em uma linha de distribuição de alta tensão que já atenda outro consumidor (Alternativa 1) deve contemplar a construção das obras de suporte e adequação das instalações existentes para que o mesmo possa ser conectado ao sistema elétrico da Enel Distribuição Rio.

6.4.4. Considerações Gerais

Os itens listados a seguir são válidos para todas as alternativas de atendimento:

- a) A alternativa de atendimento à unidade consumidora e o dimensionamento das instalações ficam condicionados ao Atestado de Viabilidade Técnica (AVT), vigente, ou ao Parecer de Acesso, emitido pela Área de Planejamento da Enel Distribuição Rio, que deve considerar as previsões feitas no horizonte de, até 10 (dez) anos para crescimento das cargas atendidas pela Linha em questão, bem como o tipo de carga envolvida no estudo e a confiabilidade exigida pela Enel Distribuição Rio e pelo consumidor;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- b) A participação financeira do cliente e da concessionária na quitação do orçamento referente a quaisquer das alternativas escolhidas, incluindo também o que define o AVT ou Parecer de Acesso, deve ocorrer, conforme Resolução Normativa ANEEL N° 414;
- c) Fica a critério do consumidor contratar a Enel Distribuição Rio ou terceiros para a construção e montagem da subestação. Caso a execução seja por terceiros, deve atender as exigências dos padrões de subestação automatizada da Enel Distribuição Rio e os equipamentos destinados ao ponto de entrega devem atender ao padrão Enel Distribuição Rio;
- d) A operação e manutenção das instalações de conexão de unidade consumidora de alta tensão sem disjuntor são de responsabilidade da Enel Distribuição Rio.

6.5 Entrada de Energia

6.5.1. Generalidade

A entrada de energia deve obedecer às prescrições deste documento. Ver no Anexo I - desenhos 004.02, 004.03 e 004.04 (Item 7.9).

6.5.2. Elementos Essenciais da Entrada de Energia

Além da infraestrutura adequada à composição eletromecânica, os elementos essenciais da entrada são:

- a) Ponto de entrega;
- b) Ramal de entrada.

6.5.2.1. Ponto de Entrega

O ponto de entrega de energia elétrica deve ser único para cada consumidor, situar-se no limite da via pública para unidade consumidora.

6.5.2.2. Ramal de Entrada

O ramal de entrada pode ser aéreo ou subterrâneo, conforme Anexo I - desenho 004.02, 004.03 e 004.04 (Item 7.9), e deve obedecer às seguintes prescrições:

- Ser construído, mantido e reparado às custas do interessado;
- Quaisquer serviços no ramal de entrada devem ser feitos mediante autorização e supervisão da Enel Distribuição Rio;
- A Enel Distribuição Rio se isenta da responsabilidade de quaisquer danos pessoais e/ou materiais que a construção ou reparo do ramal de entrada possa acarretar, inclusive a terceiros;
- Não é permitida a travessia de via pública, nem de terreno não pertencente a unidade consumidora;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Quando o ramal de entrada for subterrâneo, as terminações, para-raios, cabos e todos os acessórios dos mesmos são de responsabilidade do consumidor;
- Os equipamentos de manobra instalados no ramal de ligação devem ser operados exclusivamente pela Enel Distribuição Rio.

6.5.2.2.1. Ramal de Entrada Subterrâneo

Quando da opção por ramal de entrada subterrâneo, conforme previsto na Resolução Normativa Nº 414 da ANEEL, o consumidor assume integralmente os custos adicionais e de eventuais modificações futuras, bem como se responsabiliza pela obtenção de autorização do poder público para execução da obra. Para esta condição, o consumidor deverá apresentar a Enel Distribuição Rio autorização do poder público.

Segue a seguir, prescrições técnicas, recomendações e considerações gerais, sobre a instalação do ramal de entrada subterrâneo:

- a) Os cabos devem ser instalados em dutos corrugados de polietileno de alta densidade (PEAD) diretamente enterrados ou envelopados;
- b) Os eletrodutos ou condutores devem situar-se a uma profundidade de 90 cm, e, quando cruzar locais destinados a trânsito interno de veículos, ser convenientemente protegidos;
- c) Ramal deverá derivar da estrutura da Enel Distribuição Rio, onde situará o ponto de entrega, não podendo ultrapassar terrenos de terceiros ou vias públicas, exceto calçadas;
- d) Na estrutura de transição da Enel Distribuição Rio, o ramal de entrada subterrânea deve ser protegido mecanicamente até a uma altura de 6m, através de eletroduto de aço zincado a quente, conforme norma NBR 5624. Nas extremidades dos eletrodutos deve ser prevista proteção mecânica contra danificação do isolamento dos condutores;
- e) A Enel Distribuição Rio é isenta de qualquer responsabilidade por danos pessoais e/ou materiais que a construção ou reparo do ramal de entrada possa acarretar, inclusive a terceiros;
- f) Os cálculos estruturais e detalhamento das armações devem ser elaborados por profissional qualificado, devendo o projeto ser apresentado a Enel Distribuição Rio junto com a guia de Responsabilidade Técnica, ART;
- g) Ramal deverá ser composto de 3 (três) cabos unipolares, instalados em eletrodutos independentes, recomendando-se a instalação de um cabo reserva.

6.5.2.2.2. Ramal de Entrada Misto

O projeto e construção devem obedecer às prescrições pertinentes dos ramais de entrada aéreo e subterrâneo.

6.6 Subestação

O consumidor deve obedecer às prescrições a seguir; na impossibilidade do não cumprimento de qualquer destes itens, deve ser consultada a Área responsável pela Análise de Projetos da Enel Distribuição Rio.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.6.1. Prescrições Gerais

6.6.1.1. As subestações devem ser localizadas em local acessível e em condições adequadas de segurança.

6.6.1.2. Toda área ou compartimentos da subestação devem ser destinados exclusivamente a instalação de equipamentos de transformação, proteção, medição e outros necessários ao atendimento da unidade consumidora.

6.6.1.3. As estruturas devem atender as seguintes características:

- a) Ser construída de material incombustível (aço, concreto, etc.);
- b) Ter as vigas de amarração dos cabos condutores dos circuitos e dos cabos para-raios calculadas para resistir tração mínima de 500kgf por ponto de amarração;
- c) Campo de proteção proporcionado por haste e/ou cabos para-raios, contra descargas atmosféricas, deve ser apresentado em projeto específico, baseado em normas e recomendações técnicas, cuja aprovação será submetida a Enel Distribuição Rio.

6.6.1.4. O arranjo dos equipamentos da subestação deve ser feito levando em consideração as distâncias mínimas de segurança normalizadas, facilidade de operação, manutenção e remoção de equipamentos.

6.6.1.5. Os barramentos das subestações localizadas próximos à orla marítima devem ser preferencialmente de cobre.

6.6.1.6. A casa de comando deve ser construída próximo ao pátio de manobra, para minimizar a extensão dos circuitos de controle, proteção e medição.

6.6.1.7. Devem ser sinalizadas de forma a orientar e facilitar a observância das providências necessárias relacionadas com a proteção de suas dependências contra os riscos de ocorrência e propagação de incêndio.

6.6.1.8. Devem ser fixadas externamente, nos locais de possíveis acesso a subestação e internamente nos locais de possíveis acessos as partes energizadas, placas com os dizeres “Perigo: Alta Tensão” e o respectivo símbolo.

6.6.2. Tipos de Subestações

As subestações podem ser de dois tipos distintos: Subestação ao Tempo e Subestação Abrigada conforme definido no item 6.1 deste documento.

6.6.2.1. Subestação ao Tempo

As Subestações ao Tempo cujos equipamentos ficam sujeitos às intempéries, devem atender os seguintes propostos:

- a) Para evitar a penetração de animais ou pessoas, a subestação deve ser provida de cerca ou muro para proteção;
- b) Deve ser apresentado o cálculo das tensões de passo, de toque e corrente de choque;
- c) Para referência na elaboração do projeto, indicamos a WKI-OMBR-MAT-18-0249-INBR Subestações de 138, 69 e 34,5 kV – Critério de Projeto.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.6.2.2. Subestação Abrigada

As subestações abrigadas são as subestações construídas sob edificação, com os equipamentos não sujeitos às intempéries. Devem satisfazer às seguintes prescrições:

- a) Deve ser apresentado o cálculo das tensões de passo, de toque e corrente de choque;
- b) Além destas devem ser observadas as alíneas dos subitens 6.6.1 e 6.6.2, quando se aplicar.

6.7 Medição

6.7.1. Generalidades

As prescrições definidas a seguir devem ser observadas por consumidores cativos e livres:

- a) Sistema de medição de faturamento é composto por medidor principal, transformadores de corrente, transformadores de potencial e, quando cabível, pelo medidor de retaguarda e o sistema de comunicação de dados;
- b) Medidor de retaguarda e o sistema de comunicação de dados, através de link ethernet e túnel de VPN, é obrigatório para os clientes livres. Para os clientes cativos, sua utilização fica a critério da Enel Distribuição Rio;
- c) A medição de energia e demanda deve estar de acordo com o diagrama unifilar, Anexo I - desenho 004.02, 004.03 e 004.04 (Item 7.9);
- d) A energia fornecida a cada unidade consumidora deve ser medida num só ponto, não sendo permitida medição única a mais de uma unidade consumidora;
- e) Para os efeitos deste documento o consumidor é responsável, na qualidade de depositário a título gratuito pela custódia dos equipamentos de medição conforme previsto na Resolução 414/2010 da ANEEL e nos Procedimentos de Distribuição - PRODIST;
- f) A Enel Distribuição Rio inspeciona, periodicamente, todos os equipamentos que lhe pertença e se encontrem na unidade consumidora, devendo o consumidor assegurar livre acesso aos funcionários da Enel Distribuição Rio ou pessoa autorizada pela mesma aos locais em que se encontram instalados os referidos equipamentos;
- g) Consumidor pode solicitar em qualquer tempo o exame dos aparelhos de medição, cujas variações não devem exceder as margens de tolerância de erro fixadas pelas normas correspondentes, ficando, todavia, entendido que, no caso de não ser encontrada anormalidade alguma, deve ser cobrado do solicitante o ônus dessa aferição extra;
- h) Os painéis ou cubículos de medição devem ser aterrados diretamente na malha de terra da subestação;
- i) Sistema de medição deve possuir dispositivos (chaves de aferição e blocos com terminais apropriados), que possibilitem curto-circuitar e aterrar os secundários dos TC, possibilitem conectar instrumentos para ensaios individuais por circuito e permitam manutenção, calibração dos medidores, e ensaios no cabeamento interno dos painéis, sem necessidade de desligamento dos circuitos. Estes dispositivos devem ainda permitir a abertura do secundário dos TP;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- j) Qualquer serviço de manutenção no sistema de medição é de competência exclusiva da Enel Distribuição Rio, sendo vetada ao consumidor qualquer interferência neste sistema;
- k) Os medidores e demais equipamentos destinados à medição são do ativo da Enel Distribuição Rio, ficando a seu critério a instalação adequada e necessária ao cumprimento do contrato;
- l) A Enel Distribuição Rio não se responsabiliza pelos danos ocasionados nos equipamentos de medição decorrentes de causas que atestem o mau uso dos mesmos, dentre os quais:
 - Dimensionamento inadequado das instalações internas;
 - Corrosão por agentes químicos, infiltração de água e umidade;
 - Abaloamento nas estruturas ou outras avarias de origem mecânica.
- m) A Enel Distribuição Rio deve substituir toda ou qualquer parte do equipamento de medição, sem ônus para o usuário, caso apresente defeitos ou falhas não decorrentes de mau uso do mesmo;
- n) O quadro de medição deve ser adquirido e instalado pelo consumidor e ser feito em chapas de aço laminado;
- o) O quadro de medição deve ser localizado na sala de comando da subestação do cliente, ou em abrigos apropriados próximos aos transformadores para instrumentos, nos quais deve ser instalado o medidor principal e, quando necessário, o medidor de retaguarda;
- p) A medição deve ser imediatamente após o ponto de entrega e, normalmente, antes de qualquer equipamento de seccionamento para isolamento, transferência e by-pass do disjuntor, conforme no Anexo I - desenhos 004.02, 004.03 e 004.04 (Item 7.9). É permitido para efeito de simplificação da manutenção a utilização de seccionamento simples antes dos TI's.

6.7.2. Consumidor Livre

Observar as prescrições citadas anteriormente e as definidas a seguir:

- a) Medidor de retaguarda e o sistema de comunicação de dados, através de link ethernet e túnel de VPN, são de responsabilidade financeira do consumidor, podendo a Enel Distribuição Rio adquirir e ser ressarcida pelo consumidor;
- b) Projeto eletromecânico, elaborado pelo consumidor, deve conter todas as informações necessárias para a elaboração do projeto do sistema de medição de faturamento, de responsabilidade da Enel Distribuição Rio.

6.7.3. Medidores de Energia

Observar as prescrições definidas a seguir:

- a) Os medidores de energia destinados a consumidores cativos devem possuir classe de exatidão 0,5 ou melhor e aqueles destinados a consumidores livres classe de exatidão 0,2 ou 0,2S, para todos os sentidos de fluxo de energia;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- b) Os medidores de energia destinados ao faturamento de energia elétrica de consumidores potencialmente livres devem possuir a mesma classe de exatidão dos consumidores livres, 0,2 ou 0,2S, para todos os sentidos de fluxo de energia;
- c) Os medidores a serem utilizados devem estar homologados pela Enel Distribuição Rio e possuir certificado de conformidade emitido pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO. Para consumidores livres os medidores também devem estar homologados pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE e Operador Nacional do Sistema - ONS;
- d) A medição de retaguarda é de caráter obrigatório aos consumidores livres e deve ser composta de um medidor igual ao medidor principal, instalado no mesmo painel, com as mesmas referências de corrente e tensão;
- e) Esta medição deve ser instalada e comissionada conforme os critérios que foram estabelecidos para a medição principal;
- f) Medidor de retaguarda deve ser instalado no mesmo enrolamento secundário dos TCs e TPs do medidor principal.

6.7.4. Transformadores para Instrumentos – TI

Para fornecimento e instalação de transformadores de instrumentos, devem ser observadas as prescrições definidas a seguir:

- a) Cabe a Enel Distribuição Rio, o fornecimento dos Transformadores de Corrente (TC) e Potencial (TP) necessários à medição do consumo de energia elétrica fornecida e da demanda registrada, sendo estes de uso exclusivo da Enel Distribuição Rio;
- b) A instalação dos transformadores de corrente e potencial e dos eletrodutos, deve ser feita pelo consumidor;
- c) Para a medição de faturamento deve ser instalado um conjunto de três TP e dois TC. As interligações dos circuitos secundários de cada conjunto devem ser feitas através de eletrodutos e caixas de interligação com lacre.
- d) Os bornes secundários dos TC e TP exclusivos para medição de faturamento devem estar situados em caixas que permitam selagem. Os TCs e TPs devem ser fornecidos com a selagem instalada, a qual só deve ser retirada pela equipe técnica da Enel Distribuição Rio;
- e) Os TP's de faturamento podem ser utilizados, quando cabível, na alternativa tipo 2 do Anexo I - desenho 004.01 (Item 7.9), para a proteção de entrada de linha da Enel Distribuição Rio, através de enrolamento secundário específico para este fim. Estes TP's devem ser especificados com dois enrolamentos e com duas caixas de terminais secundários independentes, preferencialmente, a 180°, não podendo ser compartilhado com o cliente;
- f) Os secundários exclusivos para medição de faturamento dos TC e TP devem ter classe de exatidão 0,3 ou melhor, para todas as cargas e relações, considerando as condições de projeto e a frequência nominal do sistema;
- g) Não devem ser usados transformadores auxiliares nos secundários dos TC e TP.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.7.5. Circuito Secundário

Para detalhes de instalação devem ser observadas as prescrições definidas a seguir:

- a) Devem ter os circuitos secundários de corrente e potencial aterrados em um único ponto por circuito, o qual deve estar o mais próximo possível do local de instalação dos TC e TP. Nesses circuitos os condutores de retorno devem ser independentes;
- b) A instalação dos condutores é de responsabilidade da Enel Distribuição Rio. Dentro dos eletrodutos deve ser deixado um arame (guia) destinado ao puxamento dos cabos;
- c) Os condutores que interligam os secundários dos TC e TP com os aparelhos de medição devem ser de cobre eletrolítico blindado, isolados para 0,6/1,0 kV. Os condutores utilizados para interligação dos secundários dos TP indutivos e/ou capacitivos aos elementos de potencial dos medidores devem ser especificados de modo a não introduzir um erro na medição superior a 0,05%;
- d) Circuito secundário deve ser feito com multicondutor blindado. A blindagem e os condutores que não forem utilizados devem ser aterrados junto ao cubículo de medição;
- e) Conductor blindado para circuito de corrente deve ter seção mínima de 4x4mm² e o para circuito de tensão seção mínima de 4x2,5mm²;
- f) Os eletrodutos destinados aos condutores da medição devem ser, independentes e direto para o painel de medição;
- g) A distância máxima entre os Transformadores de Potencial, Transformadores de Corrente e os medidores deve ser de 30 metros. Caso, na análise do projeto, a Enel Distribuição Rio detecte inviabilidade técnica será definido de comum acordo entre as partes o melhor posicionamento dos equipamentos do sistema de medição de faturamento.

6.7.6. Comissionamento da Medição

Para que seja assegurada a conformidade com o projeto e a perfeita instalação do sistema de medição, no comissionamento deve ser verificado:

- a) Aterramento dos equipamentos;
- b) Condições de isolamento do cabeamento secundário dos transformadores de instrumento (TI) e dos medidores;
- c) Polaridade dos TC e TP;
- d) Interligação secundária dos TI aos cubículos de medidores;
- e) Fiação interna dos cubículos de medidores;
- f) Constantes e parâmetros envolvidos no Sistema de Medição;
- g) programação dos medidores;
- h) Valores das correntes, das tensões e da seqüência de fase;
- i) Realização de estudo vetorial das tensões e correntes, com o circuito energizado, e do desenho do diagrama fasorial encontrado;
- j) Medição da carga imposta aos TC e TP;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- k) Execução de leitura inicial dos medidores;
- l) Instalação dos lacres pelos agentes envolvidos em todos os pontos previstos;
- m) Elaboração de relatório com todos os resultados do comissionamento.

Em caso de clientes livres, além das alíneas anteriores, deve ser verificado também:

- a) Programação do (s) código (s) de identificação do (s) medidor (es) fornecido (s) pela CCEE;
- b) Calibração dos medidores através de ensaio monofásico ou trifásico realizada em campo ou em laboratório com rastreabilidade comprovada junto o INMETRO, no período do comissionamento do SMF, conforme disposto no RTM – Regulamento Técnico Metrológico.

6.7.7. Obras Civis

As obras civis e adequações das instalações associadas ao sistema de medição de faturamento são de responsabilidade técnica e financeira do consumidor, sendo este responsável pela execução e pelos custos envolvidos.

6.7.8. Medição de Qualidade de Energia

Caso a Enel Distribuição Rio verifique nos estudos realizados, nas etapas de viabilização de acesso ou AVT, um possível não atendimento aos indicadores de qualidade de energia prevista no Módulo 8 do PRODIST, o consumidor deve adquirir um medidor de qualidade de energia. A critério da Enel Distribuição Rio, esse medidor pode ser parte integrante do medidor de retaguarda no caso de consumidores livres.

O Medidor de Qualidade de Energia deve ser instalado no ponto de entrega.

A coleta das informações do medidor de qualidade deve ser realizada por telemedição e o sistema de comunicação do medidor deve ser de responsabilidade do consumidor.

Os aspectos da qualidade de energia em regime permanente ou transitório que devem ser registrados pelo medidor de qualidade de energia do consumidor são: tensão eficaz em regime permanente, fator de potência, harmônicos, desequilíbrio de tensão, flutuação de tensão, variações de tensão em curta duração e variação de frequência.

O medidor de qualidade deve ser homologado pelo CCEE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica e pela Enel Distribuição Rio.

6.8 Proteção

Os equipamentos de proteção são destinados a detectar condições anormais de serviço, tais como sobrecarga, curto-circuito e sobretensão e desligar a parte defeituosa, a fim de limitar possíveis danos e assegurar ao máximo a continuidade de serviço. Com esse objetivo, o sistema deve ser estudado de tal forma que somente devem operar os equipamentos de proteção ligados diretamente ao elemento defeituoso. Qualquer instalação deve ser executada levando em consideração a necessária coordenação de todo o sistema de proteção e deve ser feita através de relés microprocessados com funções e ajustes independentes.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.8.1. Proteção Contra Descargas Atmosféricas e Surtos de Tensão

Deve ser feita através de para-raios e de hastes para-raios obedecendo às seguintes prescrições:

- a) Deve ser instalado um para-raios por fase, e se localizar de acordo com os seguintes critérios:
 - Unidade Consumidora com Ramal de Entrada Aéreo: quando a subestação for de instalação ao tempo o conjunto de para-raios deve ser instalado na entrada de linha, conforme Anexo I - desenho 004.02, 004.03 e 004.04 (Item 7.9) e quando a subestação for abrigada, deve se localizar imediatamente antes das buchas de passagem;
 - Unidade Consumidora com Ramal de Entrada Subterrâneo ou Misto: independentemente da localização do Ponto de Entrega, o conjunto de para-raios deve ser instalado imediatamente antes dos terminais externos do cabo do ramal de entrada subterrâneo.
- b) A distância horizontal entre o conjunto de para-raios e o transformador de potência deve ser no máximo 15 m;
- c) É opcional a utilização de para-raios, internamente ao posto de medição, na extremidade interna do ramal de entrada subterrâneo;
- d) Sugere-se o uso de para-raios no lado de média tensão do transformador de potência;
- e) Quando, partindo do posto de medição, existir ramal aéreo de alta tensão com mais de 100m, é exigida a instalação de outro conjunto de para-raios na saída do mesmo;
- f) Os barramentos e equipamentos devem estar protegidos contra descargas atmosféricas diretas, através da instalação de hastes montadas no topo das estruturas distribuídas considerando um ângulo de proteção e cobertura de 30°.

6.8.2. Proteção Contra Curto-Circuito e Secionamento

A proteção e secionamento devem seguir as seguintes prescrições:

- Imediatamente antes do disjuntor localizado na alta e média tensão do transformador de potência, devem ser instalados seccionadores tripolares visíveis, sendo dispensável apenas quando o disjuntor for do tipo extraível;
- Os transformadores de corrente para proteção devem ser instalados antes do disjuntor de entrada;
- Transformador de potencial para alimentação dos relés deve ser instalado no lado de 138 e 69kV do consumidor;
- Ajuste dos relés deve ser conforme orientação da Enel Distribuição Rio;
- Deve ser feita a coordenação dos equipamentos de média tensão com os de alta tensão do consumidor, para assim evitar atuação indevida nos equipamentos de proteção da Enel Distribuição Rio.

6.8.2.1. Proteção de Alta Tensão

A proteção e Seccionamento da alta tensão devem ser feitas através de disjuntor de 145 e 72,5kV na entrada.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.8.2.1.1. Proteção do Disjuntor de Entrada

A proteção do disjuntor de entrada constitui-se das seguintes funções:

- a) Função de sobrecorrente instantânea e temporizada de fase (50/51) com faixa de ajuste;
- b) Função de sobrecorrente instantânea e temporizada de neutro (50/51N);
- c) Função de subtensão temporizada (27);
- d) Função relação corrente de sequencia negativa e positiva (I2/I1);
- e) Função de sobrecorrente de sequencia negativa (46).

Quando a alimentação for feita através de duas entradas de linhas devem ser acrescentadas as seguintes funções:

- a) Função de sobrecorrente direcional de fase (67);
- b) Função de sobrecorrente direcional de neutro (67N);
- c) Função de diferencial de linha (87L);

6.8.2.1.2. Proteção do Transformador de Potência

Para a proteção do Transformador a Enel Distribuição Rio sugere as seguintes funções:

- a) Função diferencial (87);

As proteções intrínsecas do transformador de potência:

- a) Relé de gás (63);
- b) Relé de sobrepressão (63A);
- c) Relé de fluxo de óleo do comutador de derivação sob carga (80);
- d) Relé térmico do enrolamento do transformador (49);
- e) Relé detector de temperatura do óleo (26);
- f) Relé de nível do óleo (71).

6.9 Aterramento

Quando a área de uso exclusivo da Enel Distribuição Rio, citada no Anexo I - desenho 004.01 (Item 7.9), ficar a 30 m da subestação do consumidor, a malha de terra deve ser a mesma e quando superior a este valor, as malhas devem ser independentes.

6.9.1. Sistema de Aterramento da Subestação

O sistema de aterramento da subestação deve obedecer aos seguintes requisitos:

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Consumidor deve apresentar o projeto de malha de terra, dimensionado com base na máxima corrente de curto-circuito fase-terra presumida do lado da tensão mais baixa, devendo ser considerado para o cálculo do curto-circuito no mínimo 3s;
- Os equipamentos da subestação devem estar sobre a área ocupada pela malha de terra, caso não seja possível, o interessado deve consultar a Enel Distribuição Rio;
- Valor máximo de resistência da malha de terra deve ser de 5 Ω (ohms). O consumidor deve apresentar o relatório de comissionamento da malha de terra, contendo: o valor de resistência medido, o cálculo das tensões de passo, de toque e corrente de choque;
- Hastes de aterramento em aço cobreado de 3000mm e diâmetro mínimo de 17,3mm ou de outro material que preserve suas condições originais ao longo do tempo. Não é permitida a utilização de elementos ferrosos, mesmo que sejam zincados (cantoneira de aço zincado, cano de aço zincado, etc.);
- A interligação das hastes de aterramento deve ser feita diretamente ao cabo de cobre nu da malha de terra e a distância entre elas deve ser no mínimo de 3 m;
- Devem ser ligados ao sistema de aterramento por meio de condutor de cobre nu ou aço cobreado os seguintes componentes de uma subestação:
 - a) Todos os equipamentos, todas as ferragens para suporte de chaves, isoladores, etc;
 - b) Portas e telas metálicas de proteção e ventilação;
 - c) Blindagem dos cabos isolados e condutores de proteção da instalação.
 - d) Todos os cubículos em invólucros metálicos mesmo que estejam acoplados;
 - e) Neutro do transformador de potência, quando da ligação DYN, e gerador (se houver);
- Os seccionadores de entrada devem possuir dispositivos de aterramento de sua lâmina quando na posição desligada e intertravamento mecânico entre a lâmina de terra e as lâminas principais;
- O aterramento dos equipamentos e materiais deve ser feito com conectores apropriados;
- As conexões da malha de terra devem ser feitas com soldas do tipo exotérmica;
- Os pontos de conexão das partes metálicas não energizadas ligadas ao sistema de aterramento devem estar isentos de corrosão, graxa ou tinta protetora;
- Atender a norma ABNT NBR 15751.

6.9.2. Aterramento do Para-Raios

Deve obedecer aos seguintes requisitos:

- Os para-raios de entrada de linha devem ser aterrados preferencialmente na malha de terra da subestação, porém quando estes estiverem a uma distância superior a 30m desta, devem ter aterramento independente;
- Quando o aterramento do para-raios for independente, o valor da resistência de aterramento deve ser igual à da malha de terra de no mínimo 5 Ω ;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Condutor de interligação entre o terminal dos para-raios e os eletrodos de terra deve ser o mais retilíneo possível, de cobre nu ou aço cobreado;
- Devem ser aterradas as blindagens dos cabos do ramal de entrada em uma das extremidades, qualquer que seja o seu comprimento. A segunda extremidade pode ser aterrada, desde que a circulação de corrente através da blindagem e a transferência de potencial estejam dentro de limites aceitáveis;
- Aterramento da blindagem das terminações e dos para-raios, quando instalados na mesma estrutura, deve ser feito através de um único condutor;
- Eletroduto de aço zincado do ramal de entrada deve ser aterrado. Não é permitido vaziar a parede do eletroduto para introduzir parafuso cuja cabeça possa danificar, por atrito, a isolação do condutor.

6.10 Geração Própria

A instalação de geração alternativa ou de emergência segue o que determina os documentos da Enel Distribuição Rio e deve obedecer às seguintes prescrições:

- a) Consumidores de alta tensão com conexão ao sistema Enel Distribuição Rio, sejam produtores independentes ou autoprodutores, devem seguir o que determina a CNS-OMBR-MAT-18-0167-EDRJ - Banco de Reguladores de Tensão para Rede de Tensão de Distribuição, em sua última versão;
- b) Consumidores de alta tensão que possuam gerador de emergência, devem seguir o que determina a CNS-OMBR-MAT-18-0167-EDRJ - Banco de Reguladores de Tensão para Rede de Tensão de Distribuição, em sua última versão;
- c) Gerador deve ficar localizado em área separada, fisicamente, do recinto onde estão instalados os equipamentos destinados à subestação.

6.11 Projeto

Todas as instalações quer sejam novas, reformas ou ampliações, devem ser precedidas de projeto, assinado por engenheiro eletricista devidamente registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA.

Devem ter seus projetos elétricos analisados e aceitos pela Enel Distribuição Rio todas as unidades consumidoras atendidas em tensão de fornecimento de 138 e 69 kV.

Para a execução dos projetos, sugere-se ao consumidor utilizar os critérios de projetos da Enel Distribuição Rio e WKI-OMBR-MAT-18-0249-INBR Subestações de 138, 69 e 34,5 kV – Critério de Projeto.

6.11.1. Apresentação do Projeto

6.11.1.1 O projeto deve ser apresentado para análise da Enel Distribuição Rio em 2 (duas) vias, contendo os seguintes documentos:

- a) Planta de situação da subestação, com a localização do ponto de entrega de energia, mostrando o traçado previsto para a entrada do alimentador;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- b) Plantas e cortes transversais e longitudinais da subestação, edificações e cubículos destinados à proteção medição e transformação na subestação receptora, incluindo os cubículos de proteção dos alimentadores em tensão secundária, sempre que este for maior que 1kV. A escala adotada deve ser claramente indicada. As distâncias entre as partes vivas e a terra deverão ser cotadas;
- c) Diagrama unifilar e trifilar geral com indicação esquemática da proteção, intertravamento, inclusive a atuação dos mesmos, bem como da medição. O diagrama unifilar deverá abranger a instalação desde o ponto e entrada de energia até a transformação para baixa tensão. Quando houver interligação entre os secundários destes transformadores, esta deverá figurar no diagrama. Caso exista geração própria, indicar o ponto de reversão com a instalação ligada à rede de suprimento da Enel Distribuição Rio, detalhando o sistema de reversão adotado;
- d) Diagrama funcional da proteção, controle, sinalização e alarme da instalação de alta tensão, incluindo os disjuntores de transferência automática e/ou paralelismo automático momentâneo, se for o caso;
- e) Memorial descritivo, contendo de forma sucinta o sistema básico de operação da instalação, sua filosofia e equipamentos de proteção incluindo características dos relés empregados, detalhes do intertravamento dos equipamentos e demais esclarecimentos necessários a boa interpretação do projeto;
- f) Especificação dos equipamentos e materiais conectados à alta tensão, acompanhados de desenhos e catálogos contendo as características técnicas dos mesmos;
- g) Características básicas dos transformadores de força com apresentação dos relatórios de ensaios de rotina e desenho da placa de identificação dos mesmos;
- h) Levantamento da curva de saturação dos TC's de proteção geral de entrada e de medição de faturamento, quando for o caso;

Relacionar a carga instalada e a demandada, por grupos, indicando somente os totais de cada um dos grupos a seguir:

- a) Iluminação;
- b) Cargas Resistivas;
- c) Motores Síncronos;

Obs. 1: Discriminar cada máquina com as características elétricas principais;

- d) Motores Assíncronos;

Obs. 2: Além dos totais do grupo, discriminar os motores com potência igual ou superior a 5% da potência de transformação da SE principal, indicando: Potência, número de pólos, tipo de rotor, sistema e condições de partida;

- e) Cargas Especiais (fornos a arcos e de indução, laminadores, retificadores estáticos comandados ou não, etc);

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Nota: Discriminar detalhadamente as características elétricas de cada uma destas cargas, as quais somente poderão ser conectadas ao sistema da Enel Distribuição Rio, após estudos relativos às perturbações que as mesmas possam provocar.

- f) Banco de Capacitores;
- g) Desenho da malha de terra, especificando resistividade do solo e resistência máxima de aterramento prevista. Indicar também o tipo de acabamento superficial do solo (grama ou brita). Cálculo de malha de terra, indicando os valores máximos de potencial de passo e de toque suportáveis e produzidos pela malha em pontos internos e externos, cálculo da resistência de aterramento e dimensionamento dos condutores;
- h) Localização proposta para conjunto de medidores;
- i) Detalhamento do cubículo destinado à instalação do conjunto de medidores e equipamentos acessórios, com o objetivo de impedir acesso de elementos não credenciados aos equipamentos de medição. Deverão ser claramente indicados os dispositivos destinados à colocação do lacre.
- j) Cálculo de curto-circuito trifásico e fase-terra no (s) primário (s) do (s) transformador (es) e barramento do (s) secundário (s);
- k) Estudo de coordenação e seletividade das proteções (no caso de equipamentos digitais disponibilizar o arquivo de parametrização);
- l) Dimensionamento dos alimentadores: A memória de cálculo relativa ao dimensionamento dos ramais internos nos trechos compreendidos até os quadros de distribuição de B.T. deverá ser apresentada para análise;
- m) Partida de Motores: Quando utilizado motores de indução com potência em cv igual ou superior a 5% da potência em kVA instalado em transformação nas SE's do consumidor, deverá ser apresentado a memória de cálculo de queda de tensão resultante no ponto de entrega;
- n) Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do CREA referente ao projeto elétrico, devidamente preenchida e autenticada;
- o) Licença Ambiental de Operação da unidade.

6.11.1.2. Para os projetos que envolvam a construção da linha de distribuição de alta tensão ou que estejam localizados em áreas rurais, devem ser apresentados também:

- Planta de situação da propriedade;
- Mapa-chave da rede, em escala de 1:5000 e acidentes geográficos significativos;
- Desenho plani-altimétrico do encaminhamento da linha, identificando a locação e tipos de estruturas, segundo o Padrão adotado pelo Projetista. O referido desenho deve ser apresentado em escala vertical de 1:500 e horizontal de 1:5000;
- No desenho plani-altimétrico deve conter os seguintes detalhes, caso hajam:
 - a) Redes e linhas elétricas existentes;
 - b) Ferrovias e rodovias;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- c) Tubulação de gás ou óleo;
- d) Locais de trânsito de veículos;
- e) Rios e lagoas;
- f) Obras de engenharia que possam interferir no projeto;
- g) Tipo de vegetação.

Quando os padrões de estrutura empregados no projeto de rede forem diferentes dos padrões de estruturas da Enel Distribuição Rio, o interessado deve apresentar os desenhos das estruturas utilizadas, com detalhes que possibilitem uma avaliação quanto à segurança e confiabilidade.

6.11.2. Análise e Aceitação do Projeto

6.11.2.1. A análise do projeto, pela Enel Distribuição Rio, vai do ponto de entrega ou conexão até a proteção geral de média tensão.

6.11.2.2. Para sua aceitação pela Enel Distribuição Rio, o projeto deve obrigatoriamente estar de acordo com as normas da ABNT e com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes.

6.11.2.3. Uma vez aceito o projeto, a Enel Distribuição Rio devolverá uma das vias ao interessado devidamente assinada.

6.11.2.4. Após a conclusão da análise e aprovação do projeto pela Enel Distribuição Rio, o mesmo deve ser reapresentado em caráter definitivo em 2 (duas) vias.

6.11.2.5. Toda e qualquer alteração no projeto já aceito, somente pode ser feita através do responsável pelo mesmo, mediante consulta à Enel Distribuição Rio.

6.11.2.6. A Enel Distribuição Rio se reserva o direito de recusar-se a proceder à ligação da unidade consumidora caso haja discordância entre a execução das instalações e o projeto aceito.

6.11.2.7. A Enel Distribuição Rio dará um prazo de, no máximo, 24 (vinte e quatro) meses a partir do dia da aceitação do projeto, para que o mesmo tenha sua ligação solicitada findo o qual a aceitação do projeto tornar-se-á sem efeito.

6.12 Condições Gerais

6.12.1. Condições de Serviço

Os equipamentos citados neste documento devem ser apropriados para uso exterior, em clima tropical, atmosfera salina, expostos a ação direta dos raios solares e de fortes chuvas, devendo resistir as condições da Tabela 6:

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Condições Ambientais	
Clima	Tropical
Altitude máxima	até 1000m
Temperatura mínima anual	14°C
Temperatura máxima anual	40°C
Umidade relativa média anual	acima de 80%
Velocidade máxima do vento	<34
Pressão máxima do vento	700 Pa
Nível de contaminação (IEC 60815)	Alto (III)

Tabela 6: Condições Ambientais

6.12.2. Disposições Gerais

A Enel Distribuição Rio não se responsabiliza pela proteção dos equipamentos internos do consumidor. Este deverá ser responsável pela proteção adequada e eficiente de toda a sua instalação.

Caberá à Enel Distribuição Rio definir o ponto de entrega do acessante no sistema elétrico, a tensão de fornecimento, bem como as obras de conexão necessárias.

As opções de atendimento sempre serão indicadas considerando a qualidade e a confiabilidade do sistema, associadas aos menores custos globais de conexão.

Os equipamentos referentes às obras de conexão da Linha de Distribuição e do “bay” deverão atender às especificações da Enel Distribuição Rio.

Toda unidade consumidora deverá ser vistoriada e testada antes da energização e estar com os respectivos projetos referentes à conexão aprovados pela Enel Distribuição Rio. A aprovação da ligação ficará condicionada à emissão do relatório de vistoria das instalações do consumidor, devidamente aprovado e assinado pelo representante da Enel Distribuição Rio, conforme Anexo H (Item 7.8).

A conexão do acessante não poderá interferir nas condições normais de fornecimento de energia a outros acessantes já conectados ao sistema elétrico.

No caso de regiões industriais ou marítimas, onde o nível de poluição é mais elevado, recomenda-se o uso de um nível de contaminação mais elevado ao estabelecido na Tabela 6.

6.13 Características

6.13.1. Características Elétricas do Sistema

Os materiais e equipamentos elétricos a serem utilizados devem atender as características constantes da Tabela 7.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Características	Unid	AT	
Sistema trifásico			
Frequência nominal (eficaz)	Hz	60	
Tensão nominal do sistema (eficaz)	kV	138	69
Tensão máxima de operação (eficaz)	kV	145	72,5
Corrente de curto-circuito mínima	kA	40	31,5
Nível de isolamento (1,2 x 50□s) (valor de pico)	kV	550	325
Regulação de Tensão no barramento consumidor	kV	+4 -12 x 1,25%	+4 -12 x 1,25%

Tabela 7: Características Elétricas do Sistema

Na Tabela 8 são apresentadas as características dos transformadores de potencia e de serviços auxiliares.

Características	Enel Rio
Transformador de Potencia	
Conexão	Dyn1
Ligação do Primário	Triangulo
Ligação do Secundário	Estrela Aterrada
Ligação do Neutro	Solidamente aterrado
Serviços Auxiliares (SA)	
Serviços Auxiliares de Corrente Alternada (CA)	220/127 Vca
Serviços Auxiliares de Corrente Contínua (CC)	125 (+10% -20%) Vcc

Tabela 8: Características Elétricas dos Transformadores e Serviços Auxiliares

6.13.2. Características Elétricas dos Equipamentos e Relés

6.13.2.1. Equipamentos

As características e tipos dos equipamentos devem ser definidos pelo consumidor, devendo este obrigatoriamente considerar no dimensionamento as características elétricas do sistema da Enel Distribuição Rio, apresentadas na Tabela 7.

O Transformador de Potência deve possuir obrigatoriamente:

- A ligação no primário em triângulo e no secundário em estrela com neutro acessível e o deslocamento angular de 30° ($\Delta Y-1$);
- Comutador de derivações em carga;
- Faixa da regulação de tensão: +4 -12 x 1,25% da tensão nominal.

As características e tipos dos equipamentos utilizados pela Enel Distribuição Rio constam nas especificações técnicas citadas no item 4 - Referências Normativas e podem ser utilizadas pelos consumidores para referencia dos seus equipamentos.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV

Áreas de aplicação

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

6.13.2.2. Relés

As características e tipos dos relés abaixo constam nas Especificações Técnicas de Relés da Enel Distribuição Rio citadas no item 4 - Referências Normativas.

6.13.2.2.1. Características Técnicas

- a) Norma..... E-PCM-001
- b) Tecnologia.....Numérica
- c) Caixa Metálica.....Sim
- d) Tensão de alimentação auxiliar125Vcc
- e) Margem de tensão para operação.....80 a110%
- f) Corrente nominal.....1 ou 5 A
- g) Tensão nominal (fase-fase)115 e 115 $\sqrt{3}$ Vca
- h) Frequência nominal.....60 Hz
- i) Faixa de temperatura de funcionamento.....0 a 60°C
- j) Automonitoramento contínuo e autodiagnóstico.....Sim
- k) Registro de Oscilogramas.....Sim
- l) Comunicação ao sistema de controle (UCS ou UTR)Sim

6.13.2.2.2. Funções de sobrecorrente de fase e terra direcional 67 e 67 N

- a) Características de funcionamento.....Selecionável
- b) Margem de ajuste da unidade sobrecorrente de fase, In.....0,15 a 16 x I
- c) Margem de ajuste da unidade sobrecorrente de neutro, In.....0,15 a 16 x In
- d) Ângulo de torque0° a 360°
- e) Tensão mínima de polarização>0,05 In
- f) Corrente nominal.....1 ou 5

6.13.2.2.3. Funções de Sobrecorrente de Fase e Neutro Não Direcional 50/51 e 50/51 N

- a) Característica de tempo inverso, muito inverso e extremamente inverso, conforme E-PCM-001...Sim
- b) Temporizado corrente de arranque de fase.....0,5 a 20 x In
- c) Temporizado corrente de arranque de neutro.....0,1 a 20 x In
- d) Multiplicador de tempo (DIAL)0,05 a 10

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

-
- e) Instantâneo corrente de arranque de fase e neutro.....0,5 a 150 A
 - f) Instantâneo tempo de operação.....0 a 10 seg

6.13.2.2.4. Função I2 com direcionalidade (função baseada na Corrente de Sequencia Negativa I2)

- a) Corrente de partida.....0,2 a 1 A
- b) Temporização.....0 a 60 seg

As correntes de pick up (I pick up) de neutro são ajustados normalmente entre 10% e 30% das correntes de pick up (I pick up) de fase na tensão nominal de 138 e 69 kV.

6.13.2.2.5. Função de Subtensão 27

- a) Faixa de tensão.....10 a 120 V
- b) Incremento de tensão.....1V
- c) Temporização.....0,00 a 100,00 seg
- d) Incremento da temporização.....0,01 seg
- a) Modo de Operação..... Fase-fase ou qualquer fase

6.13.2.2.6. Função de Distância 21 e Função Diferencial de Linha 87L

Conforme E-PCM-005 e orientações da Enel Distribuição Rio.

7. ANEXOS**7.1 Anexo A - Pedido de Ligação Nova****7.2 Anexo B - Dados para Estudo de Viabilidade Técnica****7.3 Anexo C - Modelo de Requerimento para Consulta de Acesso****7.4 Anexo D - Informação de Acesso****7.5 Anexo E - Solicitação de Acesso****7.6 Anexo F - Modelo de Solicitação de Aumento de Demanda****7.7 Anexo G - Informações Técnicas de Carga****7.8 Anexo H - Relatório de Vistoria da Subestação do Acessante****7.9 Anexo I - Desenhos**

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138 e 69kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 004.01 - Diagrama Unifilar de Alimentação para Consumidores de 69 e 138kV;

Desenho 004.02 - Entrada de Energia e Localização da Medição - Instalação de Conexão de Unidade Consumidora de Alta Tensão Linha Expressa;

Desenho 004.03 - Entrada de Energia e Localização da Medição - Instalação de Conexão de Unidade Consumidora de Alta Tensão com 02 Disjuntores;

Desenho 004.04 - Entrada de Energia e Localização da Medição - Instalação de Conexão de Unidade Consumidora de Alta Tensão sem Disjuntor.