

	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 1/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

## SUMÁRIO

1. OBJETIVO.....	3
2. CAMPO DE APLICAÇÃO.....	3
3. RESPONSABILIDADES.....	3
4. DEFINIÇÕES.....	3
4.1. Instalações de conexão do acessante.....	3
4.2. Consumidores do grupo A2 e A3.....	3
4.3. Cliente livre.....	3
4.4. Produtor independente de energia.....	4
4.5. Autoprodutor.....	4
4.6. Linha de transmissão.....	4
4.7. Tensão e frequência nominal.....	4
4.8. Acesso.....	4
4.9. Acessada.....	4
4.10. Acessante.....	4
4.11. Central Geradora.....	4
4.12. Cogeneradora.....	4
4.13. Faixa de Segurança.....	5
4.14. Faixa de Passagem.....	5
4.15. Faixa de Servidão.....	5
4.16. Faixa de Domínio.....	5
4.17. Demais Instalações de Transmissão – DIT's.....	5
5. CONDIÇÕES GERAIS.....	5
5.1. Acesso ao sistema de distribuição.....	5
5.2. Acesso às demais instalações da transmissão.....	5
5.3. Dados do sistema elétrico.....	6
5.4. Condições e orientações específicas.....	6
5.5. Requisitos técnicos.....	6

	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 2/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

5.6.	Linhas de transmissão em derivação .....	6
5.7.	Linhas de transmissão em seccionamento .....	12
5.8.	Subestações em derivação .....	13
5.9.	Subestações com acesso em seccionamento .....	24
5.10.	Documentação de projeto/comissionamento .....	33
5.11.	Requisitos para entrada em operação das instalações .....	36
5.12.	Aspectos jurídicos.....	38
5.13.	Incorporação de subestações e linhas de transmissão .....	38
6.	REFERÊNCIAS.....	40
7.	CONTROLE DE ALTERAÇÕES.....	44
8.	DOCUMENTOS ANTECESSORES .....	44
9.	ANEXO.....	44
	Anexo I - Desenho Orientativo de Instalação da Caixa de Interligação dos Secundários de TC's e TP's .....	45
	Anexo II - Modelo de Diagrama Unifilar de Subestação em Derivação .....	46
	Anexo III - Modelo de Diagrama Unifilar de Subestação em Seccionamento .....	47

	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 3/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

## 1. OBJETIVO

Esta Norma tem por objetivo estabelecer os requisitos técnicos mínimos necessários para a conexão em derivação e em seccionamento de instalações de consumidores dos grupos de faturamento A2 e A3, clientes livres, autoprodutores e produtores independentes de energia ao sistema elétrico de transmissão de propriedade da NEOENERGIA ELEKTRO Eletricidade e Serviços S.A. nas tensões de fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV. Aplica-se também à conexão destas instalações do Acessante nas linhas de transmissão de propriedade das concessionárias de transmissão nas referidas tensões, localizadas geograficamente na área de concessão da NEOENERGIA ELEKTRO, no caso de o Acessante optar por contrato de fornecimento/venda de energia com a NEOENERGIA ELEKTRO.

## 2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta Norma se aplica na elaboração de projetos de linhas de transmissão e subestações pelos Acessantes, bem como nas análises desses projetos pelas Gerências de Subestações e Linhas de Transmissão, de Planejamento Técnico do Sistema Elétrico, de Eficiência Operação e Executivas de Distribuição da NEOENERGIA ELEKTRO.

## 3. RESPONSABILIDADES

Cabe aos órgãos de mercado, planejamento, operação, automação, proteção, atendimento e ligação de clientes especiais da NEOENERGIA ELEKTRO, a responsabilidade de cumprir as disposições desta norma.

## 4. DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se os seguintes termos e definições:

### 4.1. Instalações de conexão do Acessante

Referem-se às instalações elétricas de propriedade do Acessante que são supridas nas tensões de fornecimento estabelecidas neste documento. Constituem-se basicamente pelos ramais ou linhas de transmissão de 69 kV, 88 kV e 138 kV e pelas respectivas subestações alimentadas por estes ramais ou de linhas de transmissão.

### 4.2. Consumidores do grupo A2 e A3

Consumidores de energia elétrica constituídos na forma de pessoas físicas ou jurídicas ou empresas reunidas em consórcio que optaram por fornecimento de energia para suas instalações junto com a concessionária local, de acordo com limites mínimos regulados para a demanda requerida e para a tensão de fornecimento destas instalações, de acordo com a resolução da ANEEL nº 414 de 09/09/2010.

### 4.3. Cliente livre

Consumidores de energia elétrica constituídos na forma de pessoas físicas ou jurídicas ou empresas reunidas em consórcio que possuem direito legal para a escolha da empresa

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 4/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

fornecedora de energia para suas instalações, de acordo com limites mínimos regulados para a demanda requerida e para a tensão de fornecimento destas instalações.

#### **4.4. Produtor independente de energia**

São pessoas jurídicas ou empresas reunidas em consórcio que recebam concessão ou autorização para produzir energia elétrica destinada ao comércio de toda ou parte da energia produzida, por sua conta e risco.

#### **4.5. Autoprodutor**

São pessoas físicas ou jurídicas ou empresas reunidas em consórcio que recebam concessão ou autorização para produzir energia elétrica destinada ao seu uso exclusivo, a partir de um determinado energético.

#### **4.6. Linha de transmissão**

Toda linha do sistema da NEOENERGIA ELEKTRO, e ou em sua área de concessão, que opera nas tensões de 69 kV, 88 kV ou 138 kV.

#### **4.7. Tensão e frequência nominal**

Para todos os efeitos consideram-se que as instalações objeto deste documento serão alimentadas nas tensões de linha nominais de 69 kV, 88 kV ou 138 kV, com frequência nominal de 60 Hz.

#### **4.8. 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.

#### **4.9. Acessada**

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

#### **4.10. Acessante**

Termo genérico para se referir aos clientes livres, autoprodutores, produtores independentes de energia, distribuidoras de energia e agentes exportadores de energia quando necessários, para o melhor entendimento, serão utilizadas as denominações específicas.

#### **4.11. Central Geradora**

Agente que explora a atividade de geração de energia elétrica e que pode deter instalações de interesse restrito. Incluem-se neste conceito, autoprodutores, cogeneradores e produtores independentes.

#### **4.12. Cogeneradora**

Planta industrial com base no processo de cogeração de energia. Constitui-se na forma de autoprodutor ou de produtor independente de energia elétrica.

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 5/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

#### 4.13. Faixa de Segurança

É a faixa de terra necessária para a realização dos serviços de construção, operação, manutenção e inspeção da linha de transmissão de energia elétrica. essa faixa é determinada levando-se em conta o balanço dos cabos condutores devido à ação do vento, dos efeitos elétricos e do posicionamento das fundações e dos estais das estruturas da linha de transmissão.

#### 4.14. Faixa de Passagem

A faixa de passagem da Linha de Transmissão é numericamente igual a sua faixa de segurança, calculada para o vão mais representativo da Linha de Transmissão, conforme item 12 da norma da ABNT NBR 5422/1985. A faixa de passagem pode ser instituída através de processo de servidão administrativa(servidão), ou por meio de aquisição do terreno (domínio).

#### 4.15. Faixa de Servidão

É a faixa de passagem da Linha de Transmissão legalmente instituída em favor da Empresa (conforme Decreto Lei nº 35.851 de 16.07.1954, art. 2º), para a qual se impõem restrições ao uso e ocupação do solo, conforme item 6.2 desta norma. A área que compõem a faixa de servidão continua sob o domínio do proprietário.

#### 4.16. Faixa de Domínio

É a faixa de passagem a qual sofreu processo desapropriatório em favor da NEOENERGIA ELEKTRO, ficando a área que compõem essa faixa de propriedade da NEOENERGIA ELEKTRO.

#### 4.17. Demais Instalações de Transmissão – DIT's

Linhas de transmissão, barramentos, transformadores de potência e equipamentos de subestações em tensão inferior a 230 kV, localizados ou não em subestações integrantes da Rede Básica, dedicadas ao atendimento de um ou mais usuários, com a finalidade de interligar suas instalações à Rede Básica, diretamente ou através de suas instalações de transmissão, definidos através da Resolução Normativa da ANEEL nº 67 de 8 de junho de 2004.

## 5. CONDIÇÕES GERAIS

### 5.1. Acesso ao sistema de distribuição

O acesso ao sistema de distribuição, pelos acessantes, compreendendo a conexão e o uso do sistema de distribuição, não abrangendo às Demais Instalações de Transmissão - DIT, devem atender aos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional- Prodist- Módulo 3- Acesso ao Sistema de Distribuição da Agência Nacional de Elétrica- ANEEL.

### 5.2. Acesso às demais instalações da transmissão

O acesso às demais instalações da transmissão (DIT) devem atender aos requisitos da Resolução Normativa nº 68 de 8 de junho de 2004 da Agência Nacional de Energia Elétrica-

	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 6/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

ANEEL, assim como também aos Procedimentos de Rede do Operador Nacional do Sistema – ONS.

### 5.3. Dados do sistema elétrico

A NEOENERGIA ELEKTRO fornecerá os seguintes dados para a elaboração dos projetos pelos Acessantes:

- Diagrama de impedâncias (sequencias positiva e zero).
- Níveis de curto-circuito trifásico, bifásico e fase-terra no ponto de interligação com o Acessante.
- Ajustes dos relés de proteção de sua propriedade, para subsidiar os estudos da proteção da conexão.

### 5.4. Condições e orientações específicas

#### 5.4.1. Condições ambientais e normalização

Todos os equipamentos e materiais a serem adotados para a implantação de linha de transmissão e da subestação do Acessante devem ser adequados para as seguintes condições ambientais:

- Altitude em relação ao nível do mar.....até 1 000 m
- Temperatura mínima anual.....-5 °C
- Temperatura máxima anual.....40 °C
- Temperatura média em 24 horas, máxima .....35 °C
- Unidade relativa média anual.....maior que 80%

Em caso das instalações serem instaladas em altitudes superiores a 1000 metros em relação ao nível do mar, os equipamentos devem ser dimensionados de acordo com as respectivas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas,- ABNT, de modo que os mesmos não causem nenhuma restrição ao sistema elétrico, com relação a carregamentos, condições operativas, etc.

### 5.5. Requisitos técnicos

O Acessante deve atender aos requisitos técnicos dessa norma para a elaboração de projeto executivo, construção e montagem de linhas de transmissão e subestações.

### 5.6. Linhas de transmissão em derivação

São consideradas linhas de transmissão em derivação, aquelas que são construídas a partir da instalação de uma estrutura de derivação em uma linha de transmissão existente, sem que haja o seccionamento de qualquer um dos seus circuitos.

As linhas de transmissão do Acessante deverão ser construídas em circuito duplo, de forma a manter as características da linha de transmissão existente.

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 7/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

### 5.6.1. Projeto executivo

Devem ser atendidas as seguintes características técnicas mínimas para a elaboração do projeto executivo da linha de transmissão do Acessante:

#### 5.6.1.1. Cabos condutores e cabos para-raios

No projeto e construção das linhas de transmissão nas tensões de 69 kV, 88 kV e 138 kV devem ser utilizados os seguintes cabos condutores e ou para-raios, ou conforme orientações específicas da NEOENERGIA ELEKTRO que podem ocorrer durante a definição das características dos empreendimentos:

##### a) Tensão nominal de 69 kV

- Conductor: cabo de alumínio com alma de aço CAA 4/0 AWG, designação usual PENGUIN, carga de ruptura 3 790 kgf.
- Para-raios: cordoalha de aço carbono galvanizado, 5/16" AR (HS), carga de ruptura 3 630 kgf.

##### b) Tensões nominais de 88 kV e de 138 kV

- Conductor: cabo de alumínio CAA 336,4 MCM, designação usual ORIOLE, carga de ruptura 7 900 kgf.
- Para-raios: cordoalha de aço carbono galvanizado, alta resistência, 3/8" AR(HS), carga de ruptura 4 900 kgf.

#### 5.6.1.2. Estruturas

As estruturas a serem projetadas para as linhas de transmissão devem possuir as seguintes características:

- a) Material: aço zincado galvanizado pelo processo de imersão a quente ou concreto.
- b) As estruturas treliçadas em aço zincado galvanizado pelo processo de imersão a quente, devem ser fabricadas preferencialmente conforme projeto de família de estruturas utilizadas pela NEOENERGIA ELEKTRO, cuja cópia de projeto será encaminhada para conhecimento e providências do Acessante.
- c) No caso de estruturas de concreto, estas devem possuir escada de acesso presa por meio de cintas metálicas, com altura mínima do primeiro degrau da escada de 6,00 m em relação ao nível do solo no ponto de fixação. Para as estruturas treliçadas em aço zincado devem ser previstos pederóis solidários ao corpo da estrutura.
- d) As estruturas de concreto deverão ser fabricadas preferencialmente conforme projeto de família de estruturas utilizadas pela NEOENERGIA ELEKTRO, cuja cópia de projeto será encaminhada para conhecimento e providências do Acessante.
- e) No caso das estruturas de concreto, os pontos de fixação dos isoladores e/ou cadeias de isoladores devem possuir chapas em aço carbono galvanizado com a finalidade de proteção contra cisalhamento nos pontos de fixação destes componentes nas estruturas de concreto.
- f) No caso de aplicação de isoladores do tipo colunas isoladoras em material polimérico (line post) em estruturas de concreto, todas as estruturas devem possuir perfil metálico adequado,

	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 8/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

conectado ao sistema de aterramento de cada estrutura, através de condutor específico para este fim, para fins de proteção contra queda de cabos por rompimento da coluna isoladora.

### 5.6.1.3. Isoladores

Os isoladores para aplicação na linha de transmissão devem possuir as seguintes características:

- Isoladores do tipo disco de porcelana vitrificada ou de vidro temperado ou do tipo coluna isoladora em material polimérico (line post), de acordo com projeto do Acessante.
- Em áreas urbanas, devem ser utilizados isoladores fabricados em porcelana vitrificada ou em material polimérico, visando maior grau de proteção contra vandalismo.

#### a) Tensão nominal de 69 kV

As cadeias de isoladores para ancoragem devem possuir 6 unidades, diâmetro 254 mm, carga de ruptura 80 kN; para as cadeias de suspensão devem ser utilizadas 5 unidades com as mesmas características técnicas citadas

#### b) Tensões nominais de 88 kV e de 138 kV

As cadeias de isoladores para ancoragem devem possuir 12 unidades, diâmetro 254 mm, carga de ruptura 80 kN; para as cadeias de suspensão devem ser utilizadas 9 unidades com as mesmas características técnicas citadas.

### 5.6.1.4. Ferragens

As ferragens para aplicação na linha de transmissão devem possuir as seguintes características:


- a) Material: aço carbono galvanizado pelo processo de imersão a quente.
- b) Nas cadeias de isoladores de ancoragem, os grampos devem ser do tipo passante, os engates entre o grampo e o último isolador devem ser do tipo concha-olhal e entre o primeiro isolador e a estrutura devem ser constituídas por conjunto elo-bola + manilha + olhal de fixação.
- c) As cadeias de isoladores de suspensão devem possuir grampos de suspensão tri articulados.

### 5.6.1.5. Bobinas de bloqueio

A NEOENERGIA ELEKTRO informará ao Acessante a necessidade ou não da instalação de bobinas de bloqueio, as quais deverão ser instaladas na primeira estrutura do ramal, após a estrutura de derivação de forma minimizar os efeitos de atenuação no enlace de tele proteção que possa existir na linha existente.

A NEOENERGIA ELEKTRO informará as características técnicas para que o Acessante possa adquirir as mesmas, assim como a quantidade e respectivas fases nas quais as mesmas deverão ser instaladas.



	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 9/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

O Acessante deve elaborar projeto específico de instalação das bobinas de bloqueio na respectiva estrutura, contendo no mínimo as seguintes informações:

- a) Distância aos suportes em condições normais de operação;
- b) Distância aos suportes em condições de velocidade de vento máxima de projeto;
- c) Carregamento da estrutura;
- d) Desenho das cadeias de sustentação das bobinas e das cadeias de jumpers.

#### 5.6.1.6. Esferas de sinalização

As esferas de sinalização devem ser da cor laranja, possuir diâmetro de 600 mm, serem do tipo lisa e possuírem proteção com coxim de borracha, conforme norma ABNT NBR 15237.

Estas devem ser instaladas nas travessias e outros pontos notáveis recomendados nas normas da ABNT citadas no item 5.6.1.10.

#### 5.6.1.7. Sistema de aterramento

Deve ser apresentado o projeto completo de aterramento das estruturas e acessórios, contendo dados da resistividade do solo, da resistência de aterramento, de detalhes dos materiais utilizados, do esquema de lançamento dos cabos contrapeso, de todos os memoriais de cálculo, e outros documentos envolvidos.

O sistema de aterramento de cada estrutura deve ser projetado de forma a manter os valores de tensão de toque e tensão de passo dentro dos valores de segurança normalizados, obedecendo ainda a condição de que a resistência de aterramento de cada estrutura, com os respectivos contrapesos desconectados, não ultrapasse valor de 15  $\Omega$ , com o terreno seco.

Na confecção do sistema de aterramento devem ser utilizados preferencialmente condutores elétricos do tipo:

- a) Fio de aço recoberto de cobre (Copperweld), seção nominal mínima de 21,15 mm<sup>2</sup> (4 AWG);
- b) Hastes de aço cobreadas, diâmetro 3/4" x 3 m;
- c) Cabo de cobre nu, bitola de 70 mm<sup>2</sup> ou 95 mm<sup>2</sup>;
- d) As conexões realizadas no sistema de aterramento devem ser do tipo solda exotérmica.

Devem ser providenciados, também, os seccionamentos e os aterramentos de todas as cercas localizadas dentro da faixa de servidão de passagem instituída para o ramal de linha de transmissão.

#### 5.6.1.8. Faixa de servidão de passagem

A largura da faixa de servidão de passagem (faixa de segurança) para o ramal de linha de transmissão deve ser calculada de acordo com a formulação e a metodologia descrita na norma ABNT NBR 5422. Na extensão da faixa de segurança deve ser observada a necessidade de erradicação de cultura de cana e mato alto, limitação de altura de vegetação em 3 m e ausência de edificações.

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 10/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

O memorial descritivo de cálculo deve ser elaborado de modo didático, utilizando-se a mesma simbologia e legenda utilizadas na ABNT NBR 5422.

O Acessante deve projetar a linha de transmissão ou o seu ramal de linha de transmissão considerando as seguintes larguras de faixa de servidão:

- a) Tensão Nominal 69 kV: 20 metros no total, ou seja, 10 metros para cada lado, contados a partir do eixo da LT;
- b) Tensão Nominal 88 kV e 138 kV: 30 metros no total, ou seja, 15 metros para cada lado, contados a partir do eixo da LT.

#### 5.6.1.9. Travessias

Em relação aos projetos de travessias, devem ser apresentados os termos de responsabilidade da projetista assumindo o cumprimento das normas técnicas dos órgãos públicos e/ou privados cujas instalações de infraestrutura são atravessadas (rodovias, gasodutos, etc.). Devem também ser verificadas as interferências do traçado do ramal de linha de transmissão projetado com relação ao espaço aéreo de aeroportos e de aeródromos próximos (ver item 5.6.1.10). Os projetos de travessia devem ser elaborados conforme as recomendações da ABNT NBR 5422 e ND.68 Cruzamento e travessia de linhas de transmissão de energia elétrica.

#### 5.6.1.10. Projetos


O Acessante deve apresentar os projetos completos de fundações civis, eletromecânico, elétrico, de sinalização e outros para o ramal proposto indicando todas as considerações de projeto adotadas.

O projeto eletromecânico deve ser executado de acordo com as orientações e disposições constantes da norma ABNT NBR 5422, procedimento em sua última revisão.

O projeto elétrico do ramal de linha de transmissão deve conter no mínimo as seguintes informações e cálculos:

- a) Capacidade em MVA, fator de potência, regulação e perdas para a condição normal e de emergência.
- b) Valores das constantes elétricas da linha de transmissão (impedância de sequência positiva, impedância de sequência zero, o circuito equivalente PI da linha, indicando-se os valores da resistência e das reatâncias indutiva e capacitiva envolvidas.
- c) Dados do cabo contrapeso utilizado.
- d) O número estimado de desligamentos por descarga atmosférica bem como o valor do nível isoceraúnico da região.

O projeto de sinalização do ramal de linha de transmissão deve seguir os critérios e orientações das normas ABNT NBR 6535, ABNT NBR 7276 e ABNT NBR 8664.

	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 11/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

#### 5.6.1.11. Seccionadora de 145 kV de entrada do Ramal

Nos casos de conexões em derivação, na primeira estrutura do ramal de linha de transmissão do Acessante devem ser instaladas duas seccionadoras tripolares de 145 kV, para a desconexão desse ramal quando da ocorrência de defeitos na linha. A operação dessa seccionadora deve ser manual, cuja alavanca de acionamento deve estar a 1(um) metro do nível do solo. Essa seccionadora deve ter dispositivo de travamento do acionamento por cadeado. Em volta dessa estrutura deve existir uma área britada e com malha de aterramento específica, de forma a garantir a segurança pessoal. Essa área britada deve ser delimitada por um alambrado e com um portão de entrada. Esse alambrado tem como finalidade impedir a entrada de pessoas não habilitadas na operação da seccionadora. Nesse alambrado devem ser instaladas placas de advertência e de sinalização de perigo nos padrões da NEOENERGIA ELEKTRO, os quais serão fornecidos quando da elaboração do projeto por parte do Acessante.

O projeto dessa estrutura com seccionadora deve contemplar no mínimo as informações:

- a) Desenho de silhueta da estrutura, contemplando a seccionadora, com desenhos de vistas e cortes.
- b) Árvore de carregamento da estrutura.
- c) Desenho dimensional da seccionadora, contemplando no mínimo as seguintes informações: dimensões principais, furações de fixação, desenho das bases dos polos, desenho da alavanca de acionamento, lista dos componentes e respectivos fabricantes, detalhe dos terminais dos polos.
- d) Projeto do sistema de aterramento, com os memoriais de cálculo, mostrando as tensões de passo e de toque.
- e) Memorial de cálculo da das correntes capacitivas e indutivas que a seccionadora estará sujeita durante as operações de abertura e fechamento. Esses valores de corrente deverão ser enviados para o fabricante da seccionadora para o correto dimensionamento da mesma.

#### 5.6.1.12. Memoriais de cálculo

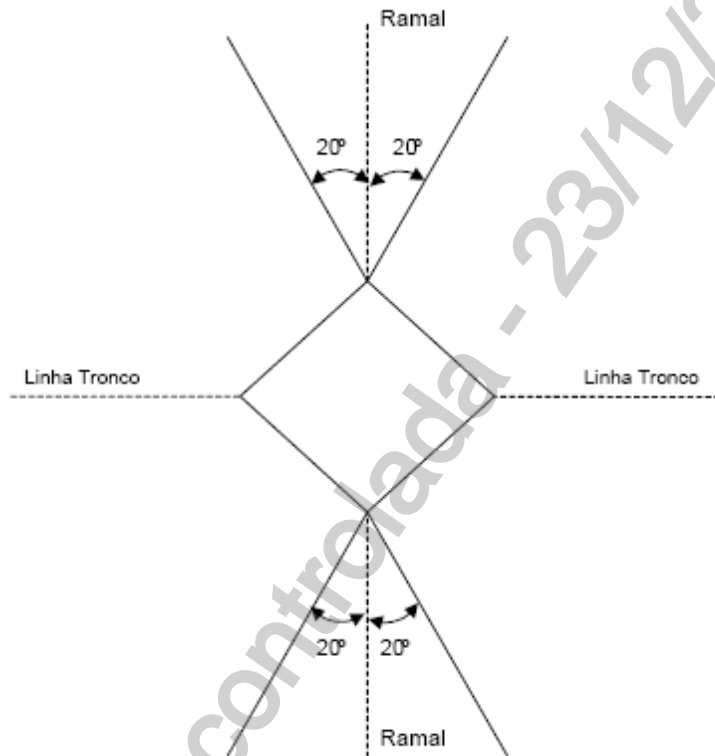
O Acessante deve apresentar os seguintes memoriais de cálculo para o projeto da linha de transmissão:

- a) Memorial de cálculo das fundações das estruturas da linha de transmissão;
- b) Memorial de cálculo do sistema de aterramento das estruturas, incluindo no mínimo: estratificação do solo, resistência da malha, corrente da malha, potenciais de toque e de passo;
- c) Memorial de cálculo das correntes capacitivas e indutivas, e das tensões de restabelecimento transitórias, necessárias à especificação da seccionadora que será instalada na primeira estrutura do ramal de linha de transmissão.

	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 12/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

### 5.6.1.13. Ângulo do ramal da linha de transmissão

O ângulo do ramal de linha de transmissão não poderá ser superior a 20° para as estruturas de derivação conforme figura abaixo:




### 5.6.2. Licenciamento ambiental

A NEOENERGIA ELEKTRO solicita que sejam providenciadas todas as licenças ambientais necessárias (LP – Licença Prévia, LI – Licença de Instalação, LO – Licença de Operação e outras) para a implantação, operação e manutenção do referido ramal de linha de transmissão e subestação, inclusive aqueles relacionados à atividade de limpeza da faixa de servidão de passagem instituída, visando regularização ambiental do referido ramal e subestação junto aos órgãos públicos e à comunidade envolvida. A ausência de qualquer documento referente ao licenciamento ambiental impedirá a energização das instalações do Acessante.

### 5.7. Linhas de transmissão em seccionamento

No caso de seccionamento de ramos de linhas de transmissão pertencentes à NEOENERGIA ELEKTRO, o Acessante receberá as diretrizes de projeto para o respectivo ponto de seccionamento que foi definido, de forma a manter as características de padronização de projetos, materiais e de construção da NEOENERGIA ELEKTRO.

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 13/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

Os mesmos requisitos técnicos do item 5.6 são também válidos, exceto a instalação da seccionadora na primeira estrutura.

O Acessante deve também atender às exigências da respectiva Companhia de Transmissão que for a detentora dos bays de saída de linha que alimentam esse ramal de linha de transmissão.

## 5.8. Subestações em derivação

### 5.8.1. Considerações gerais

O diagrama unifilar das subestações em derivação deve contemplar no mínimo a configuração do Anexo II.

### 5.8.2. Projeto executivo

No projeto das subestações devem ser atendidas as seguintes recomendações:

#### 5.8.2.1. Pórticos de ancoragem da linha de transmissão

A NEOENERGIA ELEKTRO recomenda que os pórticos de entrada da subestação, utilizados para ancoragem dos cabos condutores e dos cabos para-raios do ramal de linha de transmissão, sejam projetados de forma a suportar os seguintes esforços mínimos de tração:

- a) 1 000 kgf para condutores fase de alumínio com alma de aço (CAA) seção 336,4 MCM, código comercial ORIOLE.
- b) 490 kgf para condutores fase de alumínio com alma de aço (CAA) seção 4/0 AWG, código comercial PENGUIN.
- c) 530 kgf para cabos para-raios de aço carbono galvanizado pelo processo de imersão a quente com alta resistência (AR / HS) diâmetro 3/8" (9,53 mm).
- d) 400 kgf para cabos para-raios de aço carbono galvanizado pelo processo de imersão a quente com alta resistência (AR / HS) diâmetro 5/16" (7,94 mm).

Estas trações devem ser informadas na documentação de projeto eletromecânico da subestação, após a alocação da última estrutura do ramal de linha de transmissão, para fins de análise e aprovação da NEOENERGIA ELEKTRO.

#### 5.8.2.2. Para-raios

Os para-raios do lado de alta-tensão devem possuir as seguintes características técnicas:

- a) Tensão nominal de 69 kV
  - Tipo estação, invólucro polimérico, óxido metálico;
  - Tensão nominal 60 kV;
  - Corrente de descarga nominal 10 kA;
  - Classe de descarga de linha de transmissão 2 ou 3.
- b) Tensões nominais de 88 kV e de 138 kV
  - Tipo estação, invólucro polimérico, óxido metálico;

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 14/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

- Tensão nominal 120 kV, (com tap para 75 kV em subestações com tensão de operação 88 kV);
- Corrente de descarga nominal 10 kA;
- Classe de descarga de linha de transmissão 2 ou 3.

Estes devem ser instalados na entrada da(s) linha(s) de transmissão e no(s) setor(es) de alta tensão do(s) bay(s) de transformador(es).

A NEOENERGIA ELEKTRO recomenda que na elaboração do projeto eletromecânico da subestação seja contemplada a seguinte premissa em relação à conexão de cabos condutores nos para-raios a ser (em) instalado(s) no(s) circuito(s) de chegada da linha de transmissão:

- Para cada fase, realizar o “pingado” de descida do cabo ancorado no pórtico até o terminal do para-raios de entrada de linha e depois fazer um novo “pingado” derivando deste “pingado” de descida até o terminal do próximo equipamento instalado (secionador de entrada, TP’s, TC’s ou outro equipamento). A NEOENERGIA ELEKTRO recomenda que o Acessante faça todos os estudos de coordenação de isolamento para certificar-se que as posições de instalação dos para-raios satisfaçam todos os níveis de proteção contra sobretensões que os equipamentos da subestação possam estar sujeitos.

### 5.8.2.3. Disjuntores


O(s) disjuntor(es) do lado de alta tensão deve(m) possuir as seguintes características técnicas:

- Possuir tempo de interrupção não superior a 3 ciclos, 60 HZ.
- Possuir dois circuitos de abertura independentes.
- Alimentação dos circuitos de comando e proteção em corrente contínua na tensão de 125 VCC, com supervisão e sinalização do estado destes circuitos através da aplicação de relé de subtensão (função 27).
- Meio de extinção: hexafluoreto de enxofre - SF6.

A capacidade de interrupção simétrica deste(s) disjuntor(es) deve ser definida em função dos dados de curto-circuito do sistema elétrico no ponto de conexão, a serem fornecidos oportunamente pela NEOENERGIA ELEKTRO, após solicitação do Acessante.

O layout da subestação deve permitir o isolamento do disjuntor através da utilização de secionador(es). Não é permitida a utilização de chave monopolar e chave de aterramento rápido em esquemas de by-pass do(s) disjuntor(es) de entrada da subestação, com o intuito de prover proteção para a subestação durante a realização de serviços de manutenção e ou defeitos do(s) disjuntor(es) de entrada.

Para o fornecimento de energia elétrica em circuito duplo, cada circuito de entrada deve possuir um disjuntor, com possibilidade de intertravamento elétrico entre estes de forma a impedir a operação paralela destes circuitos em regime contínuo. No entanto caso a subestação seja

	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 15/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

implantada com sistema de transferência automática de linhas (TAL), é permitido o paralelo momentâneo destes circuitos até que a transferência seja devidamente completada. A NEOENERGIA ELEKTRO também poderá paralelar momentaneamente os referidos circuitos em condição operativa de emergência, a ser contemplado no documento “Acordo Operativo”, a ser firmado entre a NEOENERGIA ELEKTRO e o Acessante (ver item 5.10.3).

#### 5.8.2.4. Seccionadores

O(s) seccionador(es) de entrada do lado de alta tensão deve(m) possuir as seguintes características técnicas:

- a) Ser(em) tripolar(es), com comando tripolar;
- b) Possuir dispositivo de restrição de arco (chifre);
- c) Motorizado(s), com alimentação dos circuitos de comando em corrente contínua (125 Vcc preferencialmente);
- d) Montagem horizontal, abertura central;
- e) Corrente nominal igual à dos disjuntores de entrada.

Os seccionadores de entrada devem ser intertravados eletricamente com os respectivos disjuntores de entrada da subestação, sendo sua operação permitida somente quando os disjuntores estiverem abertos.

#### 5.8.2.5. Transformadores de potência

O(s) transformador(es) de potência deve(m) possuir as seguintes características técnicas:

- a) Enrolamento de alta tensão ligado em delta.
- b) Enrolamento de baixa tensão ligado em estrela com neutro acessível e aterrado.
- c) Grupo de deslocamento angular Dyn1.
- d) Comutador de derivações (tap´s) sob carga no enrolamento de alta tensão para operação dentro de faixa de variação de +5% e -10% da tensão nominal do sistema.

#### 5.8.2.6. Transformador(es) de corrente (TC´s) e de potencial (TP´s)

Os transformadores de corrente e de potencial para as funções de medição e de proteção devem possuir as seguintes características mínimas:

- a) Função de medição
  - Classe de precisão 0,3 para cargas variando de 2,5 VA até 45 VA, para os transformadores de corrente.
  - Os TC´s devem possuir corrente térmica nominal e fator térmico especificados de acordo com o nível de curto-circuito e com as condições operativas da subestação.
  - Os TP´s devem ter fator de sobretensão contínua mínimo de 1,15.

	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 16/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

Demais características técnicas dos equipamentos e do sistema de medição para faturamento devem ser verificadas no item 5.8.3.

#### b) Função de proteção

- Classe de precisão 10, com baixa impedância no secundário (B).
- Os TC's devem possuir fator térmico especificado de acordo com o nível de curto-circuito e com as condições operativas da subestação.
- Os TP's (se aplicáveis) devem ter fator de sobretensão contínua mínimo de 1,15.

#### 5.8.2.7. Isoladores

Os isoladores para aplicação na subestação devem possuir as seguintes características:

- Serem do tipo disco, fabricados em porcelana vitrificada ou em vidro temperado, ou serem do tipo colunas isoladoras fabricadas em material polimérico, de acordo com projeto do Acessante.
- Tensão nominal de 69 kV: As cadeias de isoladores para ancoragem devem possuir 6 unidades, diâmetro 254 mm, carga de ruptura 80 kN; para as cadeias de suspensão devem ser utilizadas 5 unidades com as mesmas características técnicas citadas.
- Tensões nominais de 88 kV e de 138 kV: As cadeias de isoladores para ancoragem devem possuir 11 unidades, diâmetro 254 mm, carga de ruptura 80 kN; para as cadeias de suspensão devem ser utilizadas 9 unidades com as mesmas características técnicas citadas.

#### 5.8.2.8. Serviço auxiliar em corrente contínua e em corrente alternada

O serviço auxiliar de corrente contínua (SACC) deve dispor de conjunto de baterias e retificador dimensionados adequadamente para acionamento dos dispositivos de comando e proteção instalados na subestação. Preferencialmente deve ser adotada a tensão de operação de 125 Vcc +10% -20%.

O serviço auxiliar de corrente alternada (SACA) também deve ser dimensionado de forma a atender às necessidades dos equipamentos instalados na subestação. Preferencialmente no lado de BT deve ser adotado o sistema trifásico estrela com neutro acessível aterrado com tensões 220 / 127 Vca +/- 10%.

Recomenda-se ainda que no ambiente da subestação seja instalado sistema de iluminação de emergência em corrente contínua quando de eventual perda do serviço auxiliar em corrente alternada.

#### 5.8.2.9. Sistema de aterramento

O sistema de aterramento da subestação deve ser dimensionado de acordo com as correntes de curto-circuito calculadas para a subestação a partir dos dados de curto-circuito no ponto de conexão fornecidos pela NEOENERGIA ELEKTRO. Deve ser considerado um tempo máximo de eliminação da falta (curto-circuito) de 0,5 (meio) segundo.



	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 17/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

O dimensionamento do sistema de aterramento da subestação deve ser feito de acordo com a norma ABNT NBR 15749 e ABNT NBR 15751, em suas últimas revisões, principalmente no que tange ao cálculo das tensões de toque, de passo e de transferência visando à segurança de pessoas e animais.

Devem ser aterradas(os):

- a) Todas as estruturas e ferragens da subestação que não conduzirão corrente em regime normal;
- b) Todas as carcaças metálicas de todos os equipamentos e painéis instalados na subestação, em um único ponto;
- c) Todos os componentes do sistema de proteção contra descargas atmosféricas da subestação;
- d) O(s) cabo(s) de aterramento (contrapeso) da última estrutura da linha de transmissão, através de dispositivo de transição (caixa de interligação) com dimensões e características apropriadas;
- e) A cerca periférica e a cerca da área energizada (se existente).

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

- a) Medição da resistividade, incluindo todas as condições climáticas, dados do solo, época do ano, desenho de localização dos pontos de medição, e outros dados que se julgar serem importantes.
- b) Gráficos e cálculos da estratificação da resistividade do solo.
- c) Cálculo da resistividade aparente.
- d) Cálculos dos potenciais de passo e de toque máximos permissíveis para a subestação.
- e) Processo de dimensionamento do condutor da malha.
- f) Indicação de potenciais de toque e de passo produzidos na malha, em pontos internos e externos a esta, indicando os locais de sua ocorrência.
- g) Cálculo da resistência de aterramento da malha.

Devem ser indicadas todas as fórmulas e referências técnicas nas etapas dos diversos processos de cálculo, apresentando-se figuras para facilitar o entendimento, se necessárias. Devem demonstrar as conclusões comparando os valores calculados e referenciados para as tensões de toque e passo.

#### **5.8.2.10. Coordenação de isolamento**

A NEOENERGIA ELEKTRO recomenda a adoção dos seguintes níveis básicos de impulso (NBI's) atmosférico na elaboração do projeto executivo da subestação:

	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 18/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

Tensão nominal (kV <sub>ef</sub> )	NBI (kV <sub>cr</sub> )
138	650
88	450
69	350
34,5	170
13,8	110

Para o(s) transformador(es) de potência com enrolamento na tensão nominal igual a 138 kV, a NEOENERGIA ELEKTRO recomenda a adoção de nível básico de impulso (NBI) mínimo de 550 kVcr para este enrolamento.

A subestação também deve possuir um sistema de proteção aérea contra descargas atmosféricas, projetado de acordo com os critérios de coordenação de isolamento adotados para o projeto da subestação, conforme norma ABNT NBR 8186.

É de responsabilidade do Acessante a elaboração do estudo de coordenação de isolamento de suas instalações de forma a especificar corretamente os níveis de isolamento de seus equipamentos.

#### 5.8.2.11. Espaçamentos

A NEOENERGIA ELEKTRO recomenda a utilização das seguintes distâncias de isolamento para instalações ao ar livre, na etapa de elaboração do projeto executivo da subestação:

##### a) Tensão nominal de 69 kV

No pórtico de chegada dos cabos da linha de transmissão, os condutores fase devem estar espaçados entre si de 2,00 m. A distância entre as fases exteriores do circuito deve estar espaçadas de 1,50 m das extremidades das colunas suporte do pórtico. Os condutores fase devem estar dispostos em plano horizontal a uma altura de 8,50 m em relação ao nível da área britada. Os cabos para-raios devem estar dispostos em plano horizontal localizado a 1,50 m acima do plano que contém os condutores fase.

##### b) Tensões nominais de 88 kV e de 138 kV

No pórtico de chegada dos cabos da linha de transmissão, os condutores fase devem estar espaçados entre si de 3,00 m. A distância entre as fases exteriores do circuito deve estar espaçadas de 2,50 m das extremidades das colunas suporte do pórtico. Os condutores fase devem estar dispostos em plano horizontal a uma altura de 10,50 m em relação ao nível da área britada. Os cabos para-raios devem estar dispostos em plano horizontal localizado a 2,50 m acima do plano que contém os condutores fase.

#### 5.8.2.12. Sistema de proteção

##### a) Proteção dos bays de entrada de linha

	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 19/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

Para as subestações em derivação, devem ser previstos 2(dois) conjuntos de proteção nos bays de entrada de linha, sendo esses conjuntos de proteção realizados por relés independentes, e alimentados por enrolamentos secundários independentes de transformadores de corrente, conforme pode ser visto no diagrama unifilar do Anexo II.

Esses relés de proteção deverão possuir no mínimo as seguintes funções (ANSI) de proteção:

- Funções 50/51 – proteções de sobrecorrente de fase (trifásico) – unidades instantânea e temporizada;
- Funções 50/51N – proteções de sobrecorrente de neutro – unidades instantânea e temporizada;
- Função 27 – proteção de subtensão de fase (monofásico) – TP lado AT - unidades instantânea e temporizada;
- Função 59 – proteção de sobretensão de fase (trifásico);
- Função 47 – proteção de sequência de fase de tensão (inversão de fase);
- Função 81 – proteção de sub e sobre-frequência (Ver item 5.8.2.13).

**b) Proteção dos bays de transformação**

Para cada bay de transformador deverão ser previstas no mínimo as seguintes proteções:

- Funções 50/51 – proteções de sobrecorrente de fase (trifásico) – unidades instantânea e temporizada; lado de AT do transformador;
- Funções 87- proteção diferencial (87T);
- Função 50/51N- proteção de neutro.

Recomendamos que as proteções de sobrecorrente do lado de AT e a proteção diferencial sejam realizadas por relés independentes. A proteção de neutro do transformador poderá ser feita pelo mesmo relé que está fazendo a proteção diferencial.

A proteção de sobrecorrente de neutro com unidades instantânea (função 50N) e temporizada (função 51N) deverá possuir ajuste seletivo em relação aos relés de sobrecorrente a serem instalados na saída dos circuitos de distribuição da subestação.

As unidades temporizadas devem possuir possibilidade de ajuste de curva muito inversa. Os relés devem possibilitar também ajustes independentes entre as unidades instantânea e temporizada. Devem possibilitar também sinalização individual das atuações da proteção, com estampa de tempo passível de aquisição, para fins de análise de ocorrências.

Recomenda-se que para os transformadores de potência, com potência nominal de 5 MVA ou superior, sejam previstas as seguintes funções de proteção:

- Proteção diferencial - função 87T;

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 20/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

- Relé de gás (Buchholz) - função 63 para transformadores com conservador ou de pressão súbita para transformadores com colchão de nitrogênio;
- Válvula de segurança - função 97;
- Sistema de monitoramento e proteção por temperatura do óleo - função 26;
- Sistema de monitoramento e proteção por temperatura do enrolamento - função 49;
- Nível de óleo - função 71;
- Dispositivo de proteção do comutador.

Para os transformadores de potência com potência nominal de 10 MVA ou superior, é exigida a utilização de relé de proteção diferencial (função 87T).

Observação: todas as funções de proteção acima devem possuir contatos independentes para disparo e para sinalização.

Recomenda-se também a utilização de relé de bloqueio (função 86) inibindo o religamento de transformador desligado por função indicativa de defeito interno neste equipamento, ou por atuação da proteção diferencial.

#### **c) Estudos de Proteção**

O Acessante deve elaborar os estudos de coordenação e seletividade de todos os dispositivos de proteção instalados na subestação, sendo que este deve ser submetido para análise e aprovação da NEOENERGIA ELEKTRO.

#### **5.8.2.13. Ajustes de Frequência e Tensão para Agentes Geradores**


Com o objetivo de garantir o ponto ótimo entre a segurança das instalações da distribuidora e a coordenação dos ajustes da geração frente a perturbações, o agente gerador sempre deverá apresentar estudos que subsidiem os ajustes de tensão e de frequência para o ponto de interconexão com a distribuidora e para os geradores de suas instalações. A responsabilidade pela garantia da segurança das instalações do agente gerador é do próprio agente gerador, devendo os estudos e ajustes ser apresentados a distribuidora apenas para verificação da coordenação dos ajustes da geração frente a perturbações.

Para os resultados dos estudos que estiverem fora dos limites apresentados abaixo o responsável técnico pela realização dos estudos do agente gerador deverá apresentar à distribuidora esclarecimentos para os ajustes propostos:

Abaixo os ajustes limites para as funções de frequência e de tensão.

#### **5.8.2.13.1. Ajustes de Frequência**

##### **a) Unidades Geradores Hidroelétricas:**

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 21/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

- Operação entre 56 e 66 Hz sem atuação dos relés de subfrequência e sobrefrequência instantâneos;
- Operação abaixo de 58,5 Hz por período de tempo mínimo de 20 segundos;
- Operação entre 58,5 e 63 Hz sem atuação dos relés de subfrequência e sobrefrequência temporizados;
- Operação acima de 63 Hz por período de tempo mínimo de 10 segundos.

**b) Unidades Geradoras Termoelétricas:**

- Operação entre 57 e 63 Hz sem atuação dos relés de subfrequência e sobrefrequência instantâneos;
- Operação abaixo de 57,5 Hz por período de tempo mínimo de 5 segundos;
- Operação abaixo de 58,5 Hz por período de tempo mínimo de 10 segundos;
- Operação entre 58,5 e 61,5 Hz sem atuação dos relés de subfrequência e sobrefrequência temporizados;
- Operação acima de 61,5 Hz por período de tempo mínimo de 10 segundos.

**c) Centrais Geradores Eólicas e Fotovoltaicas:**

- Desligamento instantâneo permitido para operação abaixo de 56 Hz;
- Operação abaixo de 58,5 Hz por período de tempo mínimo de 20 s;
- Operação entre 58,5 e 62,5 Hz por tempo ilimitado;
- Operação acima de 62,5 Hz por período de tempo mínimo de 10 s;
- Desligamento instantâneo permitido para operação acima de 63 Hz.

**5.8.2.13.2. Ajuste de tensão**

**a) Unidades Geradores Hidroelétricas e Termoelétricas**

Operação entre 0,90 e 1,05 p.u. da tensão nominal no ponto de conexão da usina às instalações sob responsabilidade de agente de distribuição, sem atuação dos relés de subtensão e sobretensão temporizados da usina.


**b) Centrais Geradores Eólicas e Fotovoltaicas**

- Entre 0,90 e 1,10 p.u. da tensão nominal por período de tempo ilimitado;
- Entre 0,85 e 0,90 p.u. da tensão nominal por período de tempo mínimo de 5 segundos;
- Entre 1,10 e 1,20 p.u. por período de tempo mínimo de 2,5 segundos.

**5.8.2.13.3. Ajustes da Taxa de Variação de Frequência para Geradores Distribuídos**

**a) Gerador Síncrono Distribuído ou DFIG**

- Requisito de RoCof = 1,0 Hz/s;
- Janela mínima de medição = 100 ms.

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 22/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

**b) Gerador Distribuído Conectado Via Inversor**

- Requisito de RoCof = 2,0 Hz/s;
- Janela mínima de medição = 100 ms.

**5.8.2.13.4. Proteção de Salto de Vetor**

Recomendamos a não ativação dessa proteção.

**5.8.3. Sistema de Supervisão**

O documento CD-RD.BR.03, cadastro de linhas e equipamentos da rede de supervisão, define as instalações que fazem parte da rede de supervisão do ONS.

O submódulo 2.7 do Procedimento de rede do ONS atribui as responsabilidades relativas e os requisitos de telessupervisão para a operação e estabelece os recursos que os agentes devem disponibilizar para o ONS.

Dessa forma, o sistema de supervisão da Subestação deve ser projetado conforme orientações que serão fornecidos pela NEOENERGIA ELEKTRO.

**5.8.4. Sistema de Medição de Faturamento**

O Anexo I apresenta o desenho orientativo da instalação de caixa de interligação para concentração e acesso dos enrolamentos secundários dos TC's e TP's de medição para faturamento.

Os enrolamentos dos transformadores de corrente destinados à medição de faturamento poderão ser fornecidos em conjunto com os enrolamentos destinados aos serviços de proteção, ou seja, poderão fazer parte dos mesmos transformadores de corrente. Entretanto os mesmos deverão ser fornecidos em caixas secundários independentes dos enrolamentos de proteção e essas caixas deverão possuir dispositivo para lacre.


Os requisitos técnicos do sistema de medição de faturamento devem estar de acordo com o especificado no item 6.8.2.6 a) e nos documentos citados abaixo do Procedimento de Redes do ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico, em suas últimas revisões, os quais podem ser obtidos diretamente no site da internet do ONS ([www.ons.com.br](http://www.ons.com.br)):

Especificações Técnicas das Medições de Faturamento;

Módulo 12 - Medição de Faturamento.

**5.8.5. Geração paralela nas subestações em derivação**

A Geração paralela nas subestações em derivação do Acessante somente será aceita em casos específicos, mediante a análise de todos os estudos e autorização da respectiva empresa (Transmissora) detentora da linha de transmissão da qual houve a derivação do ramal de linha de transmissão e da NEOENERGIA ELEKTRO, sem a qual não poderá coexistir a geração em paralelo com o sistema de transmissão.

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 23/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

No caso de instalação de plantas de geração paralela (Consumidor Autoprodutor) interligadas à subestação em questão, a NEOENERGIA ELEKTRO informará através de reuniões técnicas e outros documentos específicos a filosofia de proteção e medição a ser aplicada para estas instalações.

Seguem abaixo algumas considerações gerais sobre o paralelismo de Consumidor Autoprodutor com os ramais de 69 kV, 88 kV e 138 kV:

- a) O paralelismo não deve causar problemas técnicos ou de segurança para outros consumidores, ao próprio sistema elétrico e ao pessoal de operação e manutenção da NEOENERGIA ELEKTRO.
- b) A NEOENERGIA ELEKTRO não assumirá qualquer responsabilidade pela proteção dos geradores e equipamentos pertencentes à planta do Consumidor Autoprodutor. Este é o responsável pela proteção adequada e eficiente de toda a sua instalação, assim como de todos os seus equipamentos, de tal forma que perturbações no sistema de transmissão não causem danos aos seus equipamentos.
- c) O Consumidor Autoprodutor assumirá toda a responsabilidade de dotar o seu sistema elétrico de proteções adequadas que identifiquem qualquer tipo de defeito na LT/ramal e os elimine em um tempo total máximo de 150 milissegundos através da abertura do paralelismo. Caso haja a necessidade, o mesmo também deve dotar o seu sistema de um eficiente esquema de rejeição de cargas não-prioritárias após a abertura do disjuntor de paralelismo, a fim de que perturbações na LT/ramal (distúrbios de tensão, frequência e oscilações) não afetem as cargas prioritárias e os seus geradores.
- d) Os terminais remotos de 138 kV possuem em ambas as extremidades um sistema de proteção principal composto por um relé de distância de fase e terra (21 e 21N) e uma proteção de retaguarda composta por um relé de sobrecorrente direcional de neutro (67N). Ambas as proteções compõe um esquema de teleproteção tipo transferência de disparo permissivo por sub-alcance, que garante a eliminação de qualquer tipo de defeito dentro da LT protegida em um tempo de 100 milissegundos. Caso ocorra falha da teleproteção para um defeito interno à LT, localizado em segunda zona de uma das extremidades, a eliminação do defeito se dará em 500 milissegundos. Qualquer abertura automática da LT por ação das proteções será seguida de uma única tentativa de religamento tripolar após a temporização de 500 milissegundos. Portanto, é de fundamental importância que o sistema de proteção do Consumidor Autoprodutor seja adequado para detectar qualquer tipo de defeito nos ramais de 69 kV, 88 kV e 138 kV da NEOENERGIA ELEKTRO.
- e) O Consumidor Autoprodutor deve prover a subestação com, no mínimo, os seguintes relés de proteção (funções ANSI):
  - Funções 50/51 e 50/51N – proteções de sobrecorrente de fase (trifásico) e de neutro;
  - Função 27 – proteção de subtensão de fase (trifásico);
  - Função 59 – proteção de sobretensão de fase (trifásico);
  - Função 59N – proteção de tensão residual de faltas à terra (3V0);
  - Função 81 – proteção de sub e sobrefrequência (Ver item 5.8.2.13);

	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 24/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

- Função 32 – proteção de reversão de potência ativa;
  - Função 67 – proteção de sobrecorrente direcional de fase (trifásico).
- f) Os estudos (incluindo memorial de cálculo) para definição dos ajustes das proteções citadas da letra e) são de responsabilidade do Consumidor Autoprodutor, os quais devem ser submetidos à aprovação da NEOENERGIA ELEKTRO em tempo hábil para análise antes da entrada em operação do paralelismo. O Acessante também deve fornecer as seguintes informações:
- Impedância e grupo de conexão do(s) transformador(es) que se interliga(m) com o sistema da NEOENERGIA ELEKTRO;
  - Características elétricas dos geradores (potência nominal, tensões máxima e mínima, curva de capacidade, reatâncias –  $x''d$ ,  $x'd$ ,  $x_d$ ,  $x''q$ ,  $x'q$ ,  $x_q$ ,  $x_2e$  e  $x_0$ );
  - Modo de aterramento dos transformadores e geradores;
  - Diagrama unifilar (proteção e medição) da interligação, incluindo a fonte geradora.

### 5.9. Subestações com acesso em seccionamento

O acesso por meio de seccionamento das linhas de transmissão que pertencem às Demais Instalações da Transmissão - DITs, devem atender à Resolução Normativa nº 68 de 8 de junho de 2004.

Conforme legislação o consumidor livre, central geradora ou importador e/ou exportador de energia deverá elaborar o projeto básico e executivo, além de especificar os equipamentos em observância aos Procedimentos de Rede, aos Procedimentos de Distribuição e às Normas e Padrões Técnicos das Concessionárias ou Permissionárias para as quais serão transferidas as instalações (módulo geral, barramento, módulo de manobra para conexão).

#### 5.9.1. Configuração da Subestação de Seccionamento

A configuração da subestação deverá ser em barra dupla a 4(quatro) chaves, com disjuntor simples, conforme diagrama unifilar do Anexo III.

#### 5.9.2. Módulo Geral

Para o módulo geral, o Acessante deve elaborar o projeto executivo para os comentários e aprovação da NEOENERGIA ELEKTRO, conforme as especificações técnicas que serão enviadas quando da assinatura do contrato CCD com a NEOENERGIA ELEKTRO. As especificações terão orientações com relação aos seguintes tópicos:

- a) Terreno.
- b) Alambrados ou muros.
- c) Terraplanagem.
- d) Sistema de drenagem.
- e) Grama, asfalto, etc.
- f) Embrimento.



	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 25/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

- g) Pavimentação.
- h) iluminação do pátio.
- i) Água e esgoto.
- j) Sistema de aterramento.
- k) Canaletas.
- l) Casa de comando.
- m) Vias de circulação.
- n) Serviços auxiliares em corrente contínua e corrente alternada.

### 5.9.3. Barramentos principais I e II (Barra I e II)

As barras I e II poderão ser concebidas em estruturas metálicas ou de concreto, conforme projeto executivo que deve ser elaborado pelo Acessante para a aprovação da NEOENERGIA ELEKTRO.

As barras I e II devem ser concebidas de forma a permitir a expansão do sistema, ou seja, com pelo menos mais um bay de conexão de manobra (carga e ou geração).

As seguintes distâncias devem ser atendidas:

#### a) Tensões Nominais de 88 kV e 138 kV

Nas Barras I e II, os condutores fase de chegada dos cabos da linha de transmissão, devem estar espaçados entre si de 3,00 m. A distância entre as fases exteriores do circuito deve estar espaçadas de 2,50 m das extremidades das colunas suporte dos pórticos (barras).

Para cada circuito de chegada nas Barras a largura do pórtico deve ser de 12 metros, e as fases mais próximos de circuitos diferentes entre si, devem estar espaçadas de 7,0 metros.


As cadeias de isoladores devem ser compostas por 13 isoladores com diâmetro de 254 mm e carga de ruptura de 80 kN.

### 5.9.4. Bay de interligação de barras (paralelo)

A interligação entre as barras I e II deve ser realizada através de disjuntor (24-1), com as suas respectivas seccionadoras de interligação, conforme mostrado no diagrama unifilar do Anexo III.

Quando da manutenção dos disjuntores dos bays de entrada de linha ou dos disjuntores dos bays de conexão (cargas e ou geração), o disjuntor de interligação de barras poderá ser utilizado para permitir a continuidade operacional desses bays, sendo que as respectivas atuações das proteções serão transferidas automaticamente para o mesmo. Apenas um disjuntor de cada bay poderá ser baypassado, sendo que a preferência será para manter o fechamento do anel entre os circuitos de chegada.

No bay de interligação de barras devem ser instalados 03(três) transformadores de corrente, entre a seccionadora da Barra I e o disjuntor (24-1). Esses transformadores de corrente terão como finalidade alimentar o sistema de proteção diferencial de barras adaptativa, conjugada com a proteção contra falha de disjuntor.

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 26/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

Nas barras I e II devem ser instalados transformadores de potencial indutivo com a finalidade de suprir sinal para o sistema de sincronismo dos disjuntores.

A NEOENERGIA ELEKTRO enviará para o Acessante após a elaboração do CCD as respectivas especificações técnicas dos transformadores de corrente, disjuntores, seccionadoras e transformadores de potencial que farão parte integrante do Bay de interligação de Barras.

#### **5.9.5. Proteção diferencial de barras**

A proteção diferencial de barras tem como finalidade isolar a barra em defeito. Ela poderá ser conjugada com a proteção contra falha de disjuntor, assim como também poderá ser de concepção concentrada ou distribuída.

A proteção diferencial de barras deve ser instalada em um painel independente dos demais painéis da SE, e deverá estar localizada dentro da sala de comando.

Essa proteção deve ser inteligente, ou seja, devem excluir automaticamente dos cálculos os bays que estiverem isolados para a manutenção dos seus respectivos disjuntores. Nessa condição a proteção diferencial de barras não deverá atuar sobre o disjuntor que estiver excluído.

Os bays de conexão do Acessante devem ser integrados ao sistema de proteção diferencial de barras da subestação

O sistema de proteção diferencial de barras deve ser projetado e construído de acordo com a especificação técnica ET-E-074 - 2009- Sistema de Proteção Diferencial de Barras.

#### **5.9.6. Bays de conexão**

Os bays de conexão compreendem os módulos de manobra que alimentarão as cargas do Acessante, e nos quais poderão existir ou não a geração em paralelo.

Cada bay de conexão deve ser composto por quatro chaves e com disjuntor simples, conforme diagrama unifilar do Anexo III.

O bay de conexão deve ser projetado e construído de acordo com a especificação técnica ET-E-076-2009 - Painel do Sistema de Comando, Controle, Proteção e Supervisão do Bay de Conexão de Transformador.

##### **5.9.6.1. Composição de cada bay:**

- a) 01 seccionadora da Barra I;
- b) 01 seccionadora da Barra II;
- c) 01 Seccionadora de saída do disjuntor;
- d) 01 seccionadora de by-pass do disjuntor;
- e) 01 disjuntor tripolar;
- f) 03 transformadores de corrente;
- g) 03 transformadores de potencial.

	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 27/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

No mínimo as seguintes proteções devem compor esse bay de transformação:

- a) Sobrecorrente de Fase e de Neutro (50/51N);
- b) Direcional de Fase e de Neutro (67/67N);
- c) Potência Reversa (32);
- d) Check de Sincronismo (25);
- e) Relé de bloqueio (86).

As proteções de cada bay de conexão devem ser totalmente independentes das proteções dos transformadores de potência, tendo em vista que podem existir mais de um transformador de potência conectado no mesmo bay.

As proteções dos transformadores de potência devem ser fornecidas e dimensionadas pelo Acessante e devem estar localizadas em painéis de proteção distintos do painel do bay de conexão.

#### 5.9.6.2. Medição operacional

O bay de conexão deve possuir medições das seguintes grandezas, as quais podem ser realizadas pelos próprios relés de proteção:

- a) Potência ativa.
- b) Potência reativa.
- c) Potência aparente.
- d) Tensão.
- e) Frequência.
- f) kWh.
- g) kVA<sub>rh</sub>.

#### 5.9.6.3. Medição de faturamento

Os transformadores de corrente do bay de conexão devem possuir um enrolamento secundário específico para a medição de faturamento, com classe de exatidão de 0,3 C 50 para cargas variando de 2,5 a 50 VA. Esse enrolamento de medição deve ser fornecido em uma caixa secundária com dispositivo para lacre, totalmente independente das demais caixas secundárias que abrigarão os enrolamentos secundários destinados aos serviços de proteção.

Os transformadores de potencial também devem possuir enrolamento secundário fornecido uma caixa secundária com dispositivo para lacre, totalmente independente das demais caixas secundárias que abrigarão os enrolamentos secundários destinados aos serviços de proteção.

Para cada bay de conexão deve ser fornecido um painel de proteção e medição totalmente independente dos demais painéis da subestação.

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 28/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

O Acessante deverá consultar a NEOENERGIA ELEKTRO para obter as informações necessárias para a elaboração do projeto de medição de faturamento, assim como também para especificar corretamente os transformadores de corrente e de potencial.

#### 5.9.7. Sistema de serviços auxiliares

O sistema de serviços auxiliares da SE, deve ser composto por:

- a) 01 painel de distribuição de corrente alternada;
- b) 02 painéis de distribuição de corrente contínua;
- c) 02 conjuntos de retificadores e banco de baterias;
- d) 01 grupo gerador diesel;
- e) 01 painel de controle dos serviços auxiliares;
- f) 01 transformador de serviços auxiliares.

Os seguintes níveis de tensão devem ser fornecidos:

- a) Serviços auxiliares em corrente contínua:
  - Tensão nominal de 125 VCC, +10%, -20 %;
- b) Serviços auxiliares em corrente alternada:
  - Tensão nominal de 220 Volts, 3fases, 60 Hz.

O dimensionamento da corrente nominal do retificador assim como também do banco de baterias, serão objeto de análise durante a elaboração do projeto executivo, mas no mínimo os bancos de baterias devem ser fornecidos com uma capacidade de 150 A/h.

O Acessante deve disponibilizar em sua barra de distribuição, seja na tensão de 13,8 kV, ou 34,5 kV, um disjuntor de alimentação do transformador de serviço auxiliar totalmente independente dos demais disjuntores de distribuição (alimentação das cargas).

O transformador de serviço auxiliar deve possuir um disjuntor geral do lado de BT, com contatos para a sinalização remota de atuação e abertura. Esse transformador deve ser de uso externo e instalado próximo à casa de comando da subestação. A alimentação desse transformador poderá ser realizado através de rede primária de distribuição ou através de cabo isolado.

No caso da utilização de rede aérea de distribuição para a alimentação do transformador de serviço auxiliar, a mesma deverá ser projetada e construída de acordo com as normas e padrões da NEOENERGIA ELEKTRO.

O painel de distribuição de corrente alternada deve ser fornecido com 2(dois) disjuntores de entrada, intertravados entre si, com bloqueio kirk e com bobinas de abertura e fechamento remotos, de modo que eles possam ser comandados através do painel de controle dos serviços auxiliares.

Um dos disjuntores de entrada terá a alimentação vinda do transformador de serviços auxiliares e o outro disjuntor terá a alimentação vinda do grupo gerador diesel.

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 29/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

### 5.9.8. Grupo gerador diesel

O dimensionamento do grupo gerador diesel depende do total de cargas que serão alimentadas, portanto o mesmo será definido durante a elaboração do projeto executivo.

A saída do grupo gerador diesel deve ser de 220 volts, 3 fases , 60 Hz.

A instalação do grupo gerador diesel deve atender às exigências ambientais. O grupo gerador diesel deve ser instalado em uma sala adequada totalmente independente da sala dos painéis de proteção, comando e controle, da subestação, a qual fará parte do edifício de comando.

Deve ser previsto uma bacia de contenção para a instalação do tanque de combustível do grupo gerador diesel, o qual deve ser locado externamente à sala de comando.

O grupo gerador diesel deve ser fornecido com o seu respectivo painel de controle, o qual terá a função de dar a partida e colocar o grupo gerador diesel em funcionamento. Esse painel deverá possuir comando remoto de colocação em carga, assim como também deverá ser fornecido no mínimo com os seguintes contatos de alarme:

- a) Defeito na partida.
- b) Defeito no motor diesel.
- c) Defeito no gerador.
- d) Alarme de combustível.
- e) Pronto para a partida.

O grupo gerador diesel deve ser projetado e fornecido de acordo com a especificação técnica ET-E-089-2008 - Grupo Gerador Diesel.

### 5.9.9. Painel de controle dos serviços auxiliares

O Acessante deve fornecer um painel de controle de serviços auxiliares totalmente independente dos demais painéis da subestação, o qual deve conter um IED (Intelligent Electronic Device). Esse IED tem a finalidade realizar os automatismos para a entrada do grupo gerador diesel quando da ocorrência de falta de tensão CA no painel de distribuição de corrente alternada, assim como também supervisionar todos os alarmes e medições do sistema de serviços auxiliares da subestação. Deve também realizar o automatismo para a colocação em carga do grupo gerador diesel devido a inoperância do mesmo.

No mínimo as seguintes grandezas devem ser monitoradas:

- a) Tensão CA do painel de distribuição de corrente alternada.
- b) Corrente nas três fases do painel CA.
- c) Frequência do painel CA.
- d) Potência Ativa e Reativa do Painel CA.
- e) Tensão CC de entrada dos painéis de distribuição de corrente contínua.
- f) Corrente de entrada dos painéis de distribuição de corrente contínua.

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 30/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

Os seguintes alarmes devem ser supervisionados pelo IED:

- a) Falta de CA na entrada do painel de distribuição de corrente contínua.
- b) Disjuntor geral do transformador de serviço auxiliar desligado.
- c) Disjuntores de entrada do painel de distribuição de corrente alternada, desligados, abertos e atuados por defeitos.
- d) Falta de CA na entrada do retificador.
- e) Supervisão de fusíveis e ou disjuntores internos do retificador.
- f) Tensão baixa no consumidor.
- g) Tensão alta no consumidor.
- h) Fusível da bateria aberto.
- i) Fuga à terra do positivo.
- j) Fuga à terra do negativo.
- k) Defeito geral no retificador.

O painel de controle dos serviços auxiliares deve ser projetado e construído de acordo com a especificação técnica ET-E-077-2009- Painel do Sistema de Comando, Controle, Proteção e Supervisão dos Serviços Auxiliares da Subestação

#### **5.9.10. Sistema de Supervisão, Comando, Controle e Proteção da SE**

O sistema de supervisão, comando, controle e proteção da SE deve ser projetado e construído de acordo com a ET-E-078-2009 - Sistema de Supervisão, Comando, Controle e Proteção para Subestações de Seccionamento, observando-se as condições a seguir:

##### **a) Condições Gerais**

O sistema proposto pelo Acessante deve ser fundamentado em produtos/equipamentos prontos, já utilizado em aplicações semelhantes, consolidado e disponível para verificação por parte da NEOENERGIA ELEKTRO, desta maneira não serão aceitas propostas para produtos em desenvolvimento nem protótipos.

##### **b) Arquitetura do Sistema**


A arquitetura do sistema deve ser tipo distribuída tipo "estrela", com protocolo de comunicação em nível de Subestação (nível 1 e 2), IEC 61850.

Para comunicação com o COD – Centro de Operação da Distribuição (nível 3) o protocolo deve ser o DNP3.0 (atualmente utiliza até a 3 camada) através de uma porta Ethernet com utilização de endereço TCP/IP.

Todo meio de comunicação entre os equipamentos (IEDS, relés de proteção, etc.) deve ser através de porta de comunicação via fibra ótica, sem a utilização de conversores de fibra.

Cada IED ou relé de proteção deve possuir 02 portas de saída em fibra ótica as quais serão conectadas à switches distintos.

##### **c) Composição do Sistema**

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 31/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

O sistema de supervisão, comando, controle e proteção da SE, será composto pelos seguintes painéis:

- 01 painel PO-LOCAL;(Posto de Operação Local).
- 01 painel de Proteção diferencial de barras.
- 01 Painel de Controle dos serviços auxiliares.
- Painéis de proteção dos módulos de conexão.

No PO-LOCAL deve ser instalada a UCC- Unidade Central de Controle a qual será constituída de:

- Unidade de microprocessamento e módulos para as comunicações internas e externa, e deve possibilitar inserção de uma ferramenta de manutenção que permita a operação local e a configuração dos IEDS.
- Deve ter redundância de processamentos, ou seja, filosofia de reserva quente (hotstandby).
- Sistema de comunicação com o COD, transferindo a este, todas as informações provenientes da SE onde está instalada.
- A UCC deve ainda, possibilitar a realização de automatismos dedicados.
- Memória de massa.

Através do nível remoto (COD) deve ser possível se efetuar o comando, controle e supervisão de todos os equipamentos da subestação, obter dados de medições e eventos, mediante solicitação automática ou manual.

Para a constituição do sistema deve-se considerar que as funcionalidades de comandos, controle e supervisão para os equipamentos da subestação devem ser realizadas exclusivamente pelos IEDS instalados nos respectivos bays, ou seja, os reles instalados no bay de interligação de barras não poderão realizar funções relativas, por exemplo, ao bay de conexão, ou a qualquer outro bay, etc., exceto onde explicitado e solicitado pela NEOENERGIA ELEKTRO.

#### **d) Posto de operação local**

O “posto de operação” deve ser o responsável pelo tratamento das informações enviadas pelos IEDS e equipamentos instalados, via fibra óptica, as quais devem ser disponibilizadas tanto na operação local (supervisório no local) quanto na operação remota (supervisório no COD), ou seja, o sistema proposto deve permitir além do comando local (próprio equipamento), 02 níveis de operação para os equipamentos da subestação, através do sistema supervisório Scada Eclipse, pelo Centro de Operação (COD de Campinas) e pelo PO Local (dentro da própria subestação).

Com isso, o Acessante deve considerar em sua proposta o fornecimento dos serviços para desenvolvimento da nova versão dos bancos de dados do sistema supervisório Eclipse E3, das

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 32/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

respectivas subestações, a fim de atender às novas necessidades de supervisão, controle e comando. A nova versão desses bancos de dados é válida para instalação no Centro de Operação (COD de Campinas) e no PO Local (Subestação), entretanto para instalação na subestação se faz necessário adquirir uma licença, para cada subestação.

O desenvolvimento do aplicativo, supervisor Scada Elipse E3, para o PO Local deve ser executado pelo Acessante ou por subcontratada autorizada pela NEOENERGIA ELEKTRO, desde que certificada pela própria Elipse Software. Pois assim, serão repassadas todas as diretrizes e metodologia para o desenvolvimento das interfaces gráficas, bibliotecas e nomenclaturas dos componentes dentro do aplicativo. A Elipse Software, a pedido da NEOENERGIA ELEKTRO, fará o acompanhamento periódico do desenvolvimento do aplicativo, verificando os tópicos principais e indicando mudanças a serem realizadas para atender aos requisitos da NEOENERGIA ELEKTRO. A instalação do aplicativo na sede (Campinas) será de responsabilidade da NEOENERGIA ELEKTRO.

O posto de operação local deverá ser fornecido em um painel totalmente independente dos demais painéis da subestação.

#### e) Oscilografias e parametrizações

O sistema deve permitir as parametrizações dos relês de proteção bem como a análise das atuações (oscilografias, eventos, etc.) remotamente, de um micro localizado na sede da NEOENERGIA ELEKTRO (Campinas), sendo essa funcionalidade totalmente transparente para a UCC. O acesso aos relês digitais, através da sede Campinas, para realização de consultas e parametrizações, utilizará como meio de comunicação o próprio link de comunicação via satélite. Dessa forma, no PO-LOCAL deverão ser instalados os softwares necessários para a parametrização dos relês de proteção e coleta dos dados de oscilografia.

A NEOENERGIA ELEKTRO após a assinatura do CCD irá disponibilizar a especificação técnica para o sistema de supervisão, comando, controle e proteção da subestação.

#### 5.9.11. Painel de interface

Para a realização dos automatismos, intertravamentos, liberações de bays, etc., será necessário obter os status de todos os equipamentos, proteções e medições de todos os bays de entrada de linha, as quais serão de responsabilidade da concessionária de Transmissão e não da NEOENERGIA ELEKTRO. Dessa forma para a coleta dessas informações, assim como também para o envio de informações para o sistema de supervisão, comando, controle e proteção da concessionária de Transmissão será necessário o fornecimento de um painel de interface, o qual terá a função de receber e enviar os respectivos sinais e medições que serão definidas durante a elaboração do projeto executivo da subestação.

O painel de interface deve ser projetado e construído de acordo com a especificação técnica ET-E-093-2009 - Painel de Interface



	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 33/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

### 5.9.12. Edifício de Comando

O edifício de comando deve ser projetado e construído de acordo com a especificação técnica ET-E-094-2009 - Edifício de Comando e ter a seguinte composição:

- a) 01 sala para a instalação dos painéis de proteção.
- b) 01 sala para a instalação do banco de baterias.
- c) 01 sala para a instalação do grupo gerador diesel.
- d) 01 banheiro.

Esse edifício de comando deve ter porta de entrada e saída totalmente independente do edifício de comando do Acessante e da Concessionária de Transmissão.

De comum acordo entre as partes envolvidas poderá ser construído um único edifício de comando, mas com as salas separadas entre si.

O Acessante deverá obter os seguintes documentos para a liberação do funcionamento da casa de comando:

- a) “Habite-se”, junto à Prefeitura municipal local.
- b) “VCB”- Vistoria do Corpo de Bombeiros.

### 5.10. Documentação de projeto/comissionamento

Toda a documentação de projeto executivo para implantação da subestação e linha de transmissão do Acessante, a ser encaminhada para análise e aprovação da NEOENERGIA ELEKTRO, deve ser elaborada por engenheiro ou empresa de engenharia habilitada, devidamente registrada no CREA, denominada projetista.

O Acessante e respectiva empresa projetista devem recolher todas as taxas e contribuições necessárias para a elaboração do projeto executivo, incluindo-se aí as respectivas ART's – Anotações de Responsabilidade Técnica junto ao CREA.


Todos os documentos devem ser confeccionados nos formatos normalizados pela ABNT (A0, A1, A2, A3 e A4), dobrados no formato A4.

A aprovação dos projetos das instalações do Acessante pela NEOENERGIA ELEKTRO não isenta o mesmo ou sua respectiva projetista da responsabilidade técnica pela execução do projeto e pelo bom desempenho em operação destas instalações de subtransmissão.

#### 5.10.1. Linha de Transmissão

Devem ser apresentados para a análise NEOENERGIA ELEKTRO no mínimo os seguintes documentos de projeto executivo para a linha de transmissão do Acessante:


- a) Cronograma de execução das obras.
- b) Memorial descritivo, contendo a relação da documentação utilizada no desenvolvimento do projeto e os critérios básicos de projeto considerados, tais como: características elétricas e

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 34/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

mecânicas dos cabos condutores e cabos para-raios, condições físicas e meteorológicas, cálculo mecânico dos cabos, distâncias elétricas de segurança, definição e tipo da estruturas, descrição de conjuntos de acessórios, ferragens e dispositivos de aterramento, cálculo da faixa de servidão de passagem, cálculo dos parâmetros elétricos do modelo equivalente da linha de transmissão, cálculo da pressão de vento nas estruturas e cabos. Devem ser indicadas as fórmulas, referências e metodologias utilizadas em todos os cálculos de projeto, utilizando-se a mesma simbologia adotada na norma ABNT NBR 5422.

- c) Memória de cálculo de carregamento das estruturas.
- d) Desenhos das silhuetas das estruturas.
- e) Memória de cálculo na fundação da torre de derivação.
- f) Tabelas de grampeamento e regulação dos cabos condutores e para-raios.
- g) Lista de construção.
- h) Sistema de sinalização: de advertência, de inspeção aérea, de identificação de estruturas, circuitos e faseamento, de segurança, de travessias e outras aplicáveis.
- i) Planta do traçado contendo lista de vértices com respectivas coordenadas (Escala: 1:10 000 ou 1:50 000).
- j) Perfil topográfico com projeção da planta contendo a alocação de estruturas e seus tipos, identificação de proprietários, características de cabos condutores e para-raios, condições básicas de projeto, características de vegetação e do terreno, distâncias progressivas e demais dados necessários (Escala: Horizontal – 1:5 000 / Vertical – 1:500).
- k) Desenhos de detalhes típicos de todos os tipos de cadeias de isoladores utilizadas.
- l) Desenhos de detalhes dos seccionamentos e aterramentos de cercas ao longo do traçado da linha.
- m) Detalhes do sistema de aterramento das estruturas.
- n) Memorial de cálculo e desenhos de projeto das fundações utilizadas.
- o) Desenhos de detalhes dos dispositivos de proteção das estruturas contra abalroamento e colisão de veículos automotores.
- p) Relatórios de sondagem do solo dos pontos de alocação das estruturas (no mínimo para aquelas alocadas nos vértices do traçado).
- q) Relatórios de medição da resistência de aterramento obtida para cada estrutura alocada, após implantação física e execução de projeto de aterramento das mesmas.
- r) Relatório de comissionamento e conferência da linha de transmissão.
- s) Levantamento topográfico cadastral de cada propriedade atravessada no formato A4; indicando todas as coordenadas geográficas dos limites da faixa de servidão e as respectivas confrontações com outras propriedades.
- t) Memorial descritivo de cada propriedade atravessada, indicando todas as coordenadas geográficas, o comprimento da LT, a área utilizada pela faixa de servidão.

Toda a documentação relacionada acima deve ser enviada em 03 (três) vias em papel sulfite para a análise da NEOENERGIA ELEKTRO. Após cada etapa de análise será devolvida 01 (uma) via comentada para conhecimento e providências do Acessante, sendo que este processo se repetirá até a aprovação final da documentação de projeto apresentada.

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 35/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

Em complementação à documentação citada, deve ser entregue ainda uma via autenticada da seguinte documentação da linha de transmissão:

- a) Cópia dos documentos de licenciamento ambiental do referido ramal de linha de transmissão e da subestação emitido pelos órgãos públicos competentes;
- b) Cópia dos termos de acordo firmados (e registrados em cartório) com os proprietários cujas propriedades tenham sido atingidas pela faixa de servidão de passagem do ramal de linha de transmissão;
- c) Cópia dos decretos de órgãos públicos municipais, estaduais e ou federais autorizando a instituição de faixa de servidão de passagem nas respectivas áreas e passeios públicos.

Em locais onde a linha de transmissão principal for constituída de circuito duplo, o ramal derivação a ser construído também deve ser implantado em circuito duplo, de modo a não prejudicar a flexibilidade para desligamento da linha principal quando da realização de atividades de manutenção programada e emergencial. Nesses casos não são aceitas configurações de ramais com circuitos simples, com a instalação de seccionadores de transferência na primeira estrutura após a derivação.

#### 5.10.2. Subestação

Devem ser apresentados para a análise NEOENERGIA ELEKTRO, no mínimo, os seguintes documentos de projeto executivo da subestação do Acessante:

- a) Cronograma e tipo das cargas que serão instaladas a serem alimentadas pela subestação.
- b) Cronograma de execução das obras.
- c) Memorial descritivo, contendo a relação da documentação utilizada no desenvolvimento do projeto.
- d) Planta de situação do terreno da subestação.
- e) Planta contendo layout geral da subestação.
- f) Cortes transversais e longitudinais contendo indicação dos principais equipamentos e materiais utilizados.
- g) Diagrama de esforços nos pórticos e nas estruturas suporte de barramentos.
- h) Locação de equipamentos e painéis do edifício de comando.
- i) Projeto do sistema de aterramento, contendo desenhos de planta, detalhes e memorial de cálculo da malha de terra da subestação.
- j) Diagrama unifilar de medição e proteção.
- k) Diagrama trifilar de medição e proteção.
- l) Diagramas unifilar e trifilar dos serviços auxiliares de corrente contínua e de corrente alternada.
- m) Desenhos funcionais de comando, controle, proteção e supervisão (se existente) da subestação.
- n) Diagramas de interligação dos cabos condutores.
- o) Lista de pontos do sistema de supervisão, comando, controle e proteção.
- p) Tabela de conversão entre os pontos do sistema de supervisão, comando e controle do protocolo IEC 61850 e o ELIPSE E3.

	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 36/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

- q) Diagramas lógicos de todos os intertravamentos e automatismos implementados no sistema de supervisão, comando, controle, nos IEDS e nos relés de proteção.
- r) Estudo de coordenação e seletividade das proteções implementadas.
- s) Catálogos dos relés de proteção utilizados.
- t) Desenhos de projeto, catálogos técnicos e relatório dos ensaios de exatidão para os transformadores de potencial e de corrente (quando fornecidos pelo Acessante).
- u) Desenhos de disposição e cabeamento dos equipamentos no painel de medição (quando fornecido pelo Acessante).
- v) Relatório de ensaios do medidor de energia elétrica (quando fornecido pelo Acessante).
- w) Relatório de comissionamento dos equipamentos e sistemas implementados na subestação.

Toda a documentação relacionada acima deve ser enviada em 04 (quatro) vias em papel sulfite para a análise da NEOENERGIA ELEKTRO. Após cada etapa de análise será devolvida 01 (uma) via comentada para conhecimento e providências do Acessante, sendo que este processo se repetirá até a aprovação final da documentação de projeto apresentada.

O Acessante deverá também aprovar o projeto do sistema de combate contra incêndio da subestação, junto à Unidade do Corpo de Bombeiros da sua localidade, assim como também entregar uma cópia da Vistoria e Aprovação do Projeto de Sistema de Combate a Incêndio realizados pela Unidade do Corpo de Bombeiros.

### 5.10.3. Acordo Operativo

Antes da entrada em operação comercial da subestação do Acessante, deverá ser elaborado o “Acordo Operativo” específico para as operações normais e de emergência na subestação do Acessante, de forma a regulamentar as tratativas envolvidas entre a NEOENERGIA ELEKTRO e o Acessante e garantir a segurança operativa do pessoal, equipamentos e instalações envolvidas. Este acordo deve estar assinado antes da energização das instalações.

Os funcionários ou representantes do Acessante, responsáveis pela operação e manutenção da subestação e respectiva linha de transmissão, devem ser treinados no manuseio e aplicação do “Acordo Operativo” em questão e credenciados junto à NEOENERGIA ELEKTRO, de forma que todos os passos ali descritos sejam seguidos de forma rigorosa.

Os nomes destes funcionários do Acessante devem estar relacionados com os respectivos telefones de contato, sendo que esta lista será parte integrante do “Acordo Operativo” em questão.

A NEOENERGIA ELEKTRO informa ainda que manterá o religamento automático de suas linhas de distribuição e de transmissão conforme determinam suas normas internas.

### 5.11. Requisitos para entrada em operação das instalações

Nas subestações em derivação a NEOENERGIA ELEKTRO participará dos ensaios somente das proteções dos circuitos de entrada de linha. Já nas subestações em seccionamento a NEOENERGIA ELEKTRO participará do comissionamento em conjunto com as empresas

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 37/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

representantes do Acessante de todos os módulos da subestação que lhes serão transferidos, e que a mesma irá operar via o COD- Centro de Operação da Distribuição.

A NEOENERGIA ELEKTRO fará vistoria das instalações do ramal de linha de transmissão e subestação do Acessante, antes da entrada em operação comercial, de modo a verificar a execução destas instalações de acordo com os projetos executivos aprovados pela NEOENERGIA ELEKTRO.

Durante os serviços de vistoria, será necessária a presença do engenheiro responsável técnico pela implantação das instalações bem como de representante autorizado do Acessante.


Caso sejam detectados desvios em relação aos projetos aprovados, estes devem ser corrigidos à custa do Acessante.

Após a aprovação das instalações do Acessante pela vistoria NEOENERGIA ELEKTRO, no que tange aos aspectos técnicos, documental, procedimentos operacionais e procedimentos de segurança das pessoas e instalações, estas serão consideradas liberadas para a energização.

A data de energização das instalações do Acessante será comunicada a NEOENERGIA ELEKTRO com uma antecedência mínima de 15 dias. Para a autorização da referida energização pela NEOENERGIA ELEKTRO, o Acessante deve estar de posse e apresentar ao representante da NEOENERGIA ELEKTRO os respectivos Contratos de Conexão (CCD/CCT) com o agente acessado e de Uso do Sistema de Distribuição (CUSD) da NEOENERGIA ELEKTRO e o documento "Acordo Operativo" (ver item 5.10.3), todos devidamente assinados e apresentar ainda, se for o caso, o Contrato de Uso do Sistema de Transmissão (CUST) firmado com o ONS.

A NEOENERGIA ELEKTRO se reserva ainda o direito de adentrar as instalações de subtransmissão e subestação do cliente, quando esta julgar conveniente, a fim de verificar os ajustes dos relés de proteção da entrada em alta tensão, o esquema de proteção dos disjuntores, o sistema de medição de faturamento (TC's, TP's, painéis, medidores, comunicação, etc.), a resistência da malha de aterramento da subestação e das estruturas da linha de transmissão, o nível de distorção harmônica na barra de alta tensão e/ou quaisquer outros aspectos técnicos que julgue estar interferindo de forma direta ou indireta o sistema elétrico ao qual está ligado o Acessante e outras instalações de sua propriedade e/ou de seus demais clientes.

A NEOENERGIA ELEKTRO esclarece ainda que manterá suas equipes técnicas internas a disposição do Acessante para os esclarecimentos técnicos necessários, desde a etapa de solicitação da ligação das instalações até a energização destas. Esclarece também que a aprovação dos projetos executivos da linha de transmissão e da subestação visam apenas orientar a implantação destas instalações de acordo com os critérios técnicos mínimos recomendados pelas organizações de normalização brasileiras, de forma a se assegurar o desempenho adequado destas instalações.

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 38/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

## 5.12. Aspectos jurídicos

Para todos os efeitos legais, a NEOENERGIA ELEKTRO não tem qualquer responsabilidade sobre o projeto e a construção das instalações do Acessante, sendo que esta responsabilidade deve ser assumida pelo Acessante ou seu(s) representante(s) constituído(s) perante a NEOENERGIA ELEKTRO, devidamente registrado no CREA (projetista), conforme citado no início do item 5.10.

Ressalta-se ainda que a aprovação do projeto e liberação para construção das instalações do Acessante perante os demais órgãos públicos envolvidos deve ser feita pelo Acessante, sendo este o único responsável pelo pagamento dos custos envolvidos na obtenção destas licenças e outros documentos relacionados.

Antes da entrada em operação das instalações de conexão do Acessante, este deve emitir declaração de haver obtido regular e pontualmente, junto aos órgãos públicos competentes, todas as licenças, alvarás, permissões, autorizações e concessões necessárias à sua construção e implantação, inclusive as licenças ambientais, respondendo pela evicção, assim como quaisquer responsabilidades decorrentes da inexatidão de declaração entregue, isentando e resguardando a NEOENERGIA ELEKTRO, bem como seus agentes, propostos e empregados, acionistas e empresas controladoras, de qualquer reclamação, pedido, ação, dano, custo, despesa, perda ou responsabilidade por conta de dano originado ou em conexão com a construção e/ou implantação de suas instalações de conexão.

## 5.13. Incorporação de subestações e linhas de transmissão

A NEOENERGIA ELEKTRO incorporará ao seu ativo imobilizado em serviço, as redes particulares que não dispuserem do ato autorizativo e que estejam em operação na respectiva área de concessão ou permissão, excetuando-se os ramais de entrada das unidades consumidoras.

Não serão objeto de incorporação as redes, em qualquer tensão, de interesse exclusivo de agentes de geração que conectem suas instalações elétricas à Rede Básica, à rede de distribuição ou a suas instalações de consumo, desde que tais ativos estejam especificados nos respectivos atos de concessão, autorização ou registro.

### 5.13.1. Responsabilidade

#### 5.13.1.1. Da NEOENERGIA ELEKTRO

Orientar o interessado sobre o processo de incorporação e sobre as diretrizes e legislação vigentes.

#### 5.13.1.2. Do Interessado

- a) Elaborar o projeto e executar a obra do empreendimento;
- b) Conservar as subestações e linhas de transmissão de energia elétrica ainda não incorporadas ao ativo imobilizado em serviço da NEOENERGIA ELEKTRO, desde que ainda não tenham sido energizadas;

	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 39/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

c) Apresentar os documentos necessários para incorporação conforme 6.11.4 e 6.11.5.

### 5.13.2. Projeto

O projeto deve ser apresentado à NEOENERGIA ELEKTRO com as informações e exigências conforme definido nos seguintes documentos técnicos, além dos critérios estabelecidos nessa norma:

- a) ND.65, Conexão de geradores em paralelo com o sistema de distribuição de média tensão da NEOENERGIA ELEKTRO.
- b) ND.66, Materiais e equipamentos para Subestações e Linhas de Transmissão de Energia Elétrica.
- c) ND.67, Ocupação de faixa de passagem de Linhas de Transmissão de Energia Elétrica.

### 5.13.3. Energização da obra

A energização da obra ficará condicionada à apresentação dos documentos solicitados em 6.11.4 e 6.11.5, dependendo do tipo de ativo a ser incorporado.

### 5.13.4. Para Subestação

- a) AS BUILT do projeto da Subestação;
- b) Acervo técnico de todos os equipamentos da Subestação;
- c) Comprovante de recolhimento de ART referente ao projeto e construção da Subestação;
- d) Documentos relativos ao terreno da Subestação assim como os comprovantes de pagamento;
- e) Croquis e memoriais descritivos, bem como escrituras e matrículas das propriedades atingidas (o processo de averbação das propriedades em nome da NEOENERGIA ELEKTRO poderá ser conduzido posteriormente à incorporação e transferência do ativo de linha de transmissão);
- f) Processos judiciais pendentes devido ao processo de desapropriação e Comarca na qual o processo encontra-se em andamento;
- g) Faturas de serviços e materiais referentes à consultoria, projeto e construção da Subestação;
- h) Preenchimento da planilha em Excel de Incorporação para a transferência dos ativos da Subestação (ND.63-F-001 SE);
- i) Relatório de Campos Elétricos e Magnéticos de acordo com a Lei Federal 11.934;
- j) Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiro (AVCB);
- k) Transferência de titularidade da Licença de Operação (LO) da Subestação junto à CETESB, considerando a licença individualizada da SE;
- l) Notas fiscais, 1ª via original, dos equipamentos e materiais e os respectivos termos de garantia dos fabricantes;
- m) Termo de Acordo para Incorporação de Subestação Particular de Energia Elétrica, devidamente assinado pela NEOENERGIA ELEKTRO e Cliente;
- n) A 1ª via, devidamente assinada, do termo de transferência dos bens e instalações e procuração, quando for o caso;
- o) Comprovante de pagamento dos impostos.

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 40/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

### 5.13.5. Para Linha de Transmissão

- a) AS BUILT da linha de transmissão em questão;
- b) Acervo técnico de todos os equipamentos da LT objeto da incorporação;
- c) Comprovante de recolhimento de ART referente ao projeto e construção da linha de transmissão;
- d) Documentos relativos à instituição de servidão de passagem ou autorização de passagem assim como os comprovantes de pagamento;
- e) Cadastro fundiário de todas as propriedades atingidas ao longo do traçado, contendo croquis e memoriais descritivos, bem como escrituras e matrículas das propriedades atingidas, contendo averbação da autorização perpétua (o processo de averbação das propriedades em nome da NEOENERGIA ELEKTRO poderá ser conduzido posteriormente à incorporação e transferência do ativo de linha de transmissão);
- f) Processos judiciais pendentes devido a construção da linha de transmissão e Comarca na qual o processo encontra-se em andamento;
- g) Faturas de serviços e materiais referentes à consultoria, projeto e construção da linha de transmissão;
- h) Preenchimento da planilha em Excel de Incorporação para a transferência dos ativos da Linha de Transmissão (ND.63-F-002 LT);
- i) Transferência de titularidade da Licença de Operação (LO) da linha de transmissão junto à CETESB, considerando a licença individualizada da LT.
- j) Relatório de Campos Elétricos e Magnéticos de acordo com a Lei Federal 11.934;
- k) Notas fiscais, 1ª via original, dos equipamentos e materiais e os respectivos termos de garantia dos fabricantes;
- l) Termo de Acordo para Incorporação de Rede Particular de Energia Elétrica, devidamente assinado pela NEOENERGIA ELEKTRO e Cliente;
- m) A 1ª via, devidamente assinada, do termo de transferência dos bens e instalações e procuração, quando for o caso;
- n) Comprovante de pagamento dos impostos.

## 6. REFERÊNCIAS

### 6.1. Normas técnicas

Para a elaboração e apresentação dos projetos executivos das linhas de transmissão e subestações pelos Acessantes, devem ser seguidos as recomendações das Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas- ABNT, citadas no item 6 sem se limitarem às mesmas, assim como também as diretrizes técnicas dessa norma.

Os equipamentos e materiais devem ter projeto, características e ensaios de acordo com as normas técnicas da ABNT, exceto quando aqui indicado de outra forma, prevalecendo sempre os termos deste documento.



	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 41/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

Para os itens não abrangidos pelas normas técnicas da ABNT e por esta norma, podem ser adotadas as normas das seguintes associações normativas, devendo ser indicadas explicitamente na documentação de projeto, para a análise e aprovação da NEOENERGIA ELEKTRO:

- a) American Society for Testing and Materials (ASTM);
- b) International Electrotechnical Commission (IEC);
- c) American National Standards Institute (ANSI);
- d) National Electrical Manufacturers Association (NEMA).

## 6.2. Legislação

- Resolução Normativa da ANEEL nº 414, de 09 de setembro de 2010.
- Resolução Normativa da ANEEL Nº 67 de 8 de junho de 2004.
- Resolução Normativa da ANEEL nº 68 de 8 de junho de 2004.
- Resolução Normativa da ANEEL nº 312 de 6 de maio de 2008.
- Resolução Normativa nº 229 da ANEEL, de 08/08/2006, estabelece as condições gerais para incorporação de redes particulares;
- Resolução Normativa nº 359 da ANEEL, de 14/04/2009, estabelece as condições gerais para incorporação de redes particulares;
- Resolução Normativa nº 367, de 2 de junho de 2009, aprova o manual de controle patrimonial do setor elétrico (MCPSE).
- Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST da Agência Nacional de Energia Elétrica- ANEEL.
- Procedimentos de Rede do Operador Nacional do Sistema- ONS.

## 6.3. Normas técnicas brasileiras

### 6.3.1. Linhas de Transmissão

- ABNT NBR 5422, Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica.
- ABNT NBR 6535 - Sinalização de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com vista à segurança da inspeção aérea – Procedimento.
- ABNT NBR 7276 - Sinalização de advertência em linhas aéreas de transmissão de energia elétrica – Procedimento.
- ABNT NBR 8186 - Guia de aplicação de coordenação de isolamento.
- ABNT NBR 8664 - Sinalização para identificação de linha aérea de transmissão de energia elétrica.
- ABNT NBR 15237 - Esfera de sinalização diurna para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica – Especificação.

	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 42/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

### 6.3.2. Subestações

- ABNT NBR 5034 - Buchas para Tensões Alternadas Superiores a 1 kV – Especificação.
- ABNT NBR 5356 - Transformador de Potência – Especificação.
- ABNT NBR 5380 - Transformadores de Potência - Método de Ensaio.
- ABNT NBR 5389 - Técnicas de Ensaio Elétricos de Alta Tensão Método de Ensaio.
- ABNT NBR 5416 - Aplicação de Cargas em Transformadores de Potência – Procedimento.
- ABNT NBR 6146 - Invólucros de equipamentos elétricos – Proteção.
- ABNT NBR 6323 - Produtos de aço ou ferro fundido - Revestimento de zinco por imersão a quente.
- ABNT NBR 6820 - Transformador de potencial indutivo - Método de ensaio.
- ABNT NBR 6821 - Transformador de Corrente - Método de Ensaio.
- ABNT NBR 6855 - Transformador de potencial indutivo – Especificação.
- ABNT NBR 6856 - Transformador de Corrente – Especificação.
- ABNT NBR 6936 - Técnicas de Ensaio Elétricos de Alta Tensão – Procedimento.
- ABNT NBR 6940 - Técnicas de Ensaio Elétricos de Alta Tensão - Medição de descargas parciais.
- ABNT NBR 7037 - Recebimento, Instalação e Manutenção de Transformadores de Potência, em Óleo Isolante Mineral – Procedimento.
- ABNT NBR 7398 - Produto de aço ou ferro fundido - Revestimento de zinco por imersão a quente - Verificação de aderência.
- ABNT NBR 7399 - Produto de aço ou ferro fundido - Revestimento de zinco por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo.
- ABNT NBR 7400 - Produto de aço ou ferro fundido - Revestimento de zinco por imersão a quente Verificação da uniformidade do revestimento.
- ABNT NBR7571 - Seccionadores - Características técnicas e dimensionais.
- ABNT NBR 7875 - Instrumentos de Medição de Rádiointerferência na Faixa de 0,15 a 30 MHz (Padrão CISPR) – Padronização.
- ABNT NBR 7876 - Linhas e Equipamentos de Alta tensão. Medição de Rádiointerferência na faixa de 0,15 a 30 MHz - Método de Ensaio.
- ABNT NBR 8125 - Transformadores para instrumentos - Descargas parciais – Especificação.
- ABNT NBR 8755 - Sistema de revestimentos protetores para painéis elétricos – Procedimento.
- ABNT NBR 9368 - Transformadores de potência de tensões máximas até 145 kV – Padronização.
- ABNT NBR 10022 - Transformador de potencial com tensão máxima igual ou superior a 72,5 kV - Características específicas – Padronização.
- ABNT NBR 10023 - Transformador de Corrente com tensão máxima igual ou superior a 72,5 kV - Características Específicas – Padronização.
- ABNT NBR 10298 - Cabos de alumínio-Liga para linhas aéreas.
- ABNT NBR 10299 - Análise estatística da rigidez dielétrica de cabos elétricos em corrente alternada e a impulso.

	<b>TITULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 43/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

- ABNT NBR 10300 - Cabos de instrumentação com isolamento extrudada de PE ou PVC para tensões até 300 V.
- ABNT NBR 10301 - Fios e cabos elétricos - Resistência ao fogo.
- ABNT NBR 10478 - Cláusulas comuns a equipamentos elétricos de manobra de tensão nominal acima de 1 kV Especificação.
- ABNT NBR 10495 - Fios e cabos elétricos - Determinação da quantidade de gás ácido halogenado emitida durante a combustão de materiais poliméricos.
- ABNT NBR 11003 - Tintas - Determinação da aderência.
- ABNT NBR11297 - Execução de sistema de pintura para estruturas e equipamentos de aço carbono zincado.
- ABNT NBR11388 - Sistema de pintura para equipamentos e instalações de subestações elétricas.
- ABNT NBR14221 - Isolador suporte cilíndrico de vidro ou porcelana - Unidades e colunas - Padronização de dimensões e características.
- ABNT NBR 15749 - Medição de resistência de aterramento e de potenciais na superfície do solo em sistemas de aterramento.
- ABNT NBR 15751 - Sistema de aterramento de subestações- Requisitos.
- ABNT NBR 60694 - Especificações comuns para normas de equipamentos de manobra de alta-tensão e mecanismos de comando.
- ABNT NBR IEC 62271-100 - Disjuntores de alta tensão de corrente alternada.
- ABNT NBR IEC 62271-102 - Equipamentos de alta-tensão - Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento.
- ABNT NBR IEC 60529 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP).

#### 6.4. Normas Técnicas Internacionais

- ASTM D3455 - Compatibility of Construction Material with Electrical Insulating Oil of Petroleum Origin.
- ASTM D1535 - Specification colour by the Munsell systems.
- IEC 815 - Guide for Selection of Insulators in Respect of Polluted Conditions.
- IEC 186 - Current Transformers.
- IEC 60826 – Design criteria of overhead transmission lines
- IEC 61936-1 – Power installations exceeding 1 kV a.c.
- IEEE 998 - Guide for Direct Lightning Stroke Shielding of Substations
- CISPR16 - Specification for radio interference measuring apparatus and measurement methods.

#### 6.5. Normas Técnicas NEOENERGIA ELEKTRO

- ET-E-074-2009 - Sistema de Proteção Diferencial de Barras.

	<b>TÍTULO:</b> <b>Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA</b> <b>NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais</b>	<b>CODIGO:</b> EKT-NOR-002	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 44/47
<b>APROVADOR:</b> ARTHUR MOTA DE ANDRADE		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 23/12/2021	

- ET-E-076-2009 - Painel do Sistema de Comando, Controle, Proteção e Supervisão do Bay de Conexão de Transformador.
- ET-E-077-2009 - Painel do Sistema de Comando, Controle, Proteção e Supervisão dos Serviços Auxiliares da Subestação.
- ET-E-078-2009- Sistema de Supervisão, Comando, Controle e Proteção para Subestações de Seccionamento.
- ET-E-089-2008- Grupo Gerador Diesel.
- ET-E-093-2009 - Painel de Interface.
- ET-E-094-2009 - Edifício de Comando.
- ND.12, Redes Protegidas Compactas - Critérios para Projeto e Padronização de Estruturas.
- ND.22, Projetos de Redes Aéreas Urbanas de Distribuição de Energia Elétrica.
- ND.65, Conexão de Geradores em paralelo com o sistema de distribuição de média tensão da NEOENERGIA ELEKTRO.
- ND.66, Materiais e equipamentos para Subestações e Linhas de Transmissão de Energia Elétrica.
- ND.67, Ocupação de faixa de passagem de Linha de Transmissão de Energia Elétrica.

## 7. CONTROLE DE ALTERAÇÕES

Revisão	Data	Alterações em relação à versão anterior
00	23/12/2021	Emissão inicial do documento.

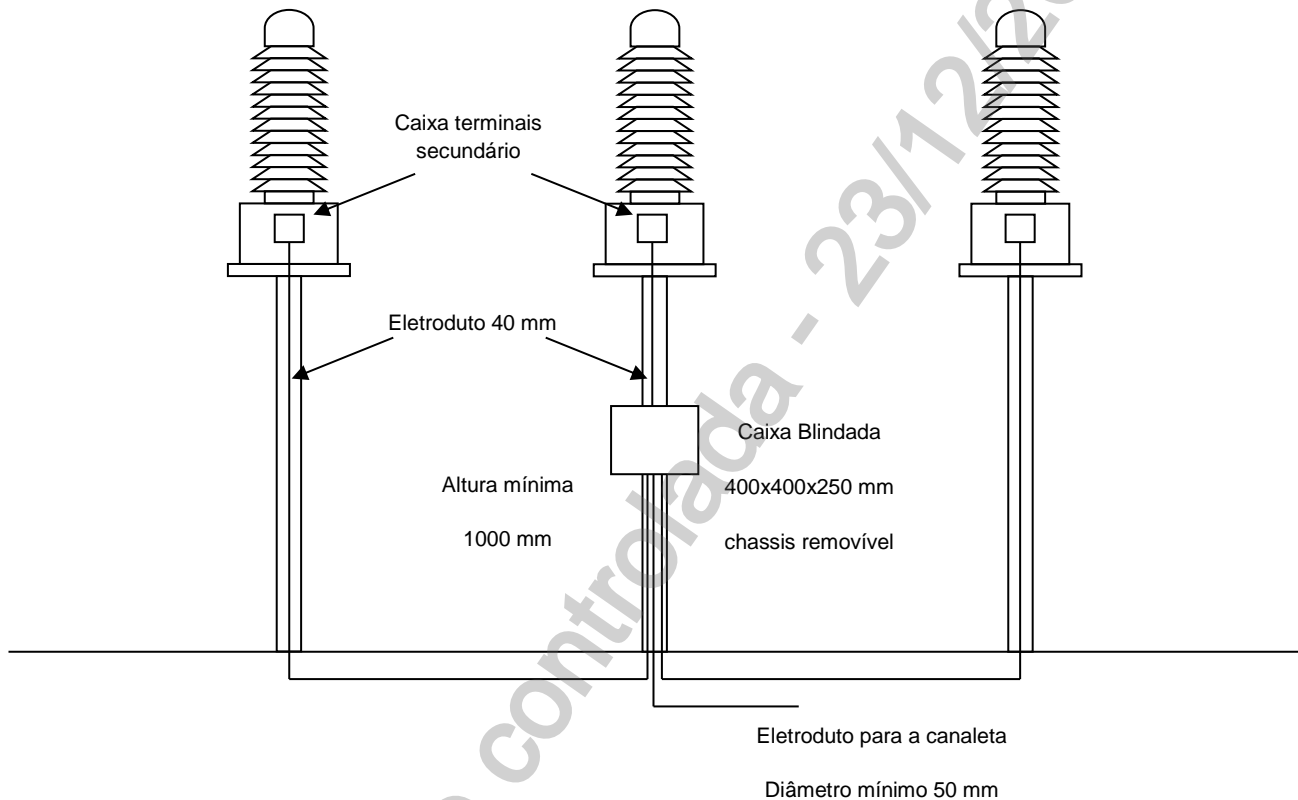
## 8. DOCUMENTOS ANTECESSORES

Este documento substitui os seguintes documentos:

Documento	Rev.	Descrição	Substituição	Distribuidora
ND.63	02	Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais	Total	ELEKTRO

## 9. ANEXO

### Anexo I - Desenho Orientativo de Instalação da Caixa de Interligação dos Secundários de TC's e TP's





TITULO:

**Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA  
NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais**

CODIGO:

EKT-NOR-002

REV.:

00

Nº PAG.:

46/47

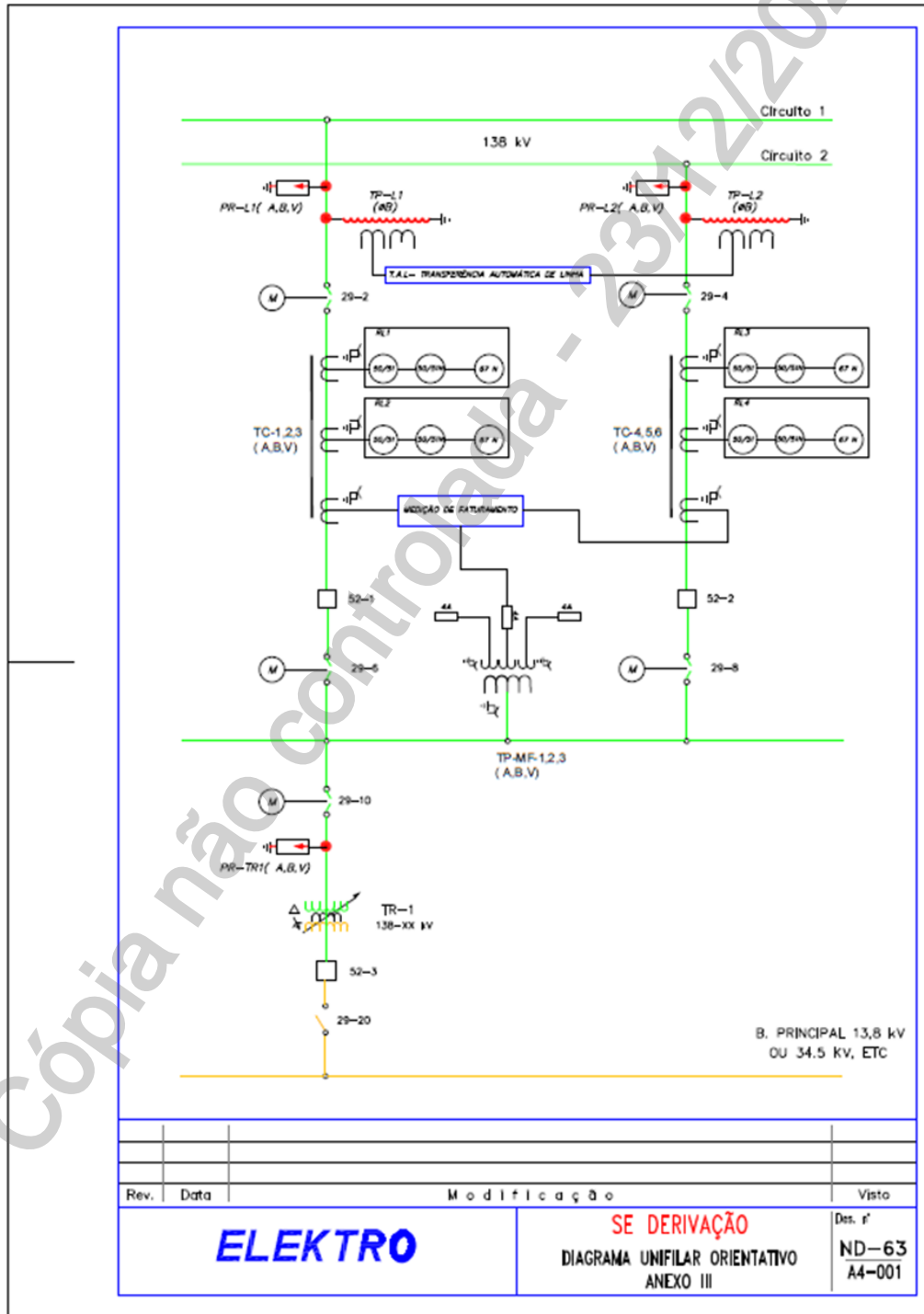
APROVADOR:

ARTHUR MOTA DE ANDRADE

DATA DE APROVAÇÃO:

23/12/2021

### Anexo II - Modelo de Diagrama Unifilar de Subestação em Derivação





TITULO:  
**Conexão de Consumidores dos Grupos A2 e A3, Clientes Livres, Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da NEOENERGIA  
NEOENERGIA ELEKTRO nas Tensões de Fornecimento de 69 kV, 88 kV e 138 kV – Critérios Gerais**

CODIGO:  
EKT-NOR-002

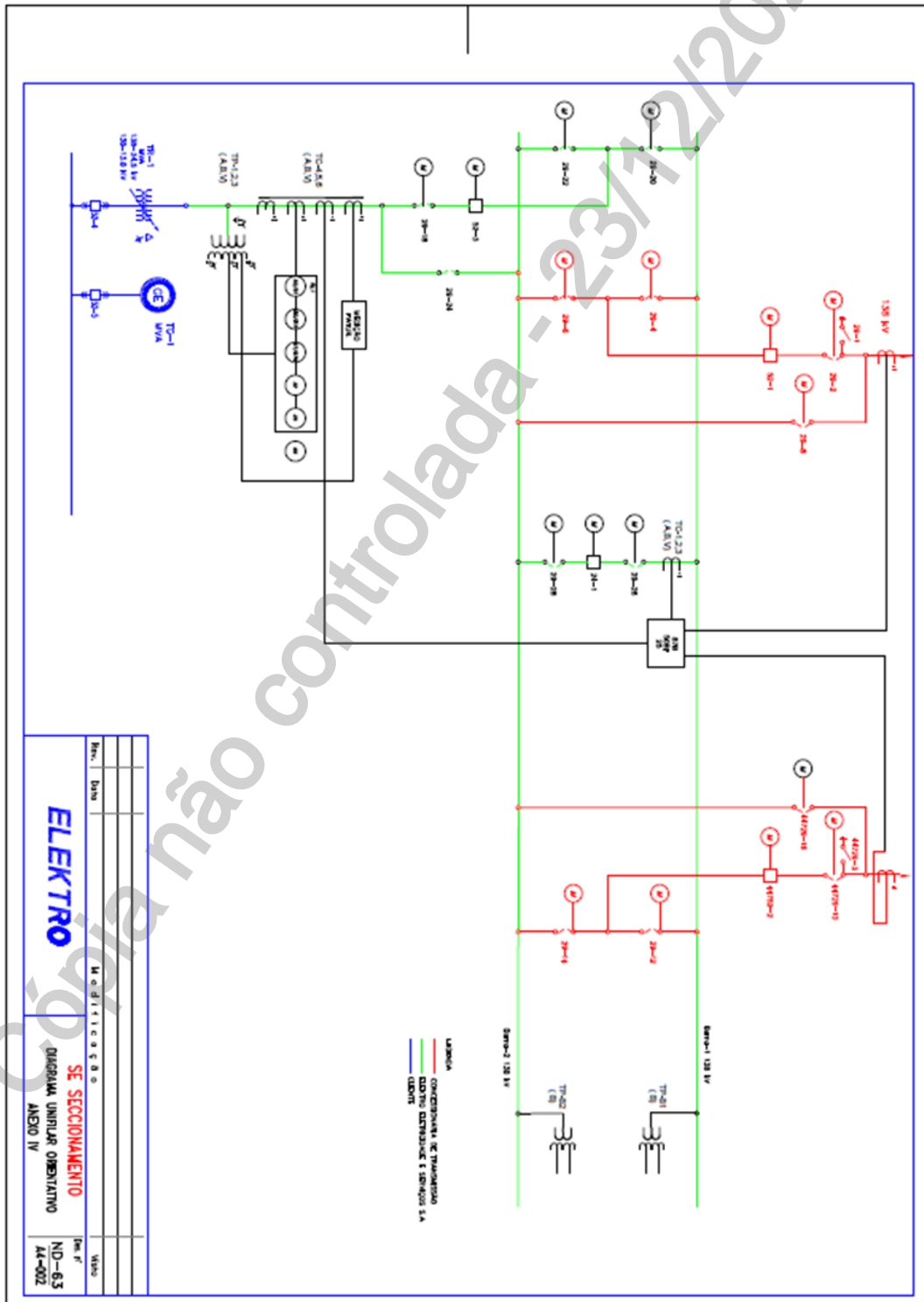
REV.:  
00

Nº PAG.:  
47/47

APROVADOR:  
ARTHUR MOTA DE ANDRADE

DATA DE APROVAÇÃO:  
23/12/2021

### Anexo III - Modelo de Diagrama Unifilar de Subestação em Seccionamento



Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)