

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	2
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	2
3.	UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO	3
4.	REFERÊNCIAS	3
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	5
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	5
7.	DESCRIÇÃO DO PROCESSO.....	12
7.2	Procedimento de Conexão	14
7.3	Solicitação de Conexão	20
7.4	Tipos de Conexão.....	27
7.5	Medição	30
7.6	Proteção.....	31
7.7	Sinalização.....	39
7.8	Índice de tabelas e figuras.....	40
8.	ANEXOS	41
8.1	Anexo A - Formulário de Solicitação de Orçamento de Conexão de Microgeração Distribuída e Minigeração Distribuída	42
8.2	Anexo B - Desenho 01 Diagrama Unifilar de Conexão à Rede de Baixa Tensão da Enel.....	44
8.3	Anexo C - Diagrama - Paralelismo Permanente Rede/Sistema de Baterias na Baixa Tensão	45
8.4	Anexo D - Desenho 02: Diagrama Unifilar Conexão à Rede de Média Tensão da Enel.....	46
8.5	Anexo E - Diagrama Paralelismo Permanente Rede/Sistema de Baterias na Média Tensão.....	47
8.6	Anexo F - Desenho 03: Padrão de Medição de Baixa Tensão	48
8.7	Anexo G - Orientações para apresentação de estudo e projeto da proteção	50

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL
Fernando Andrade



Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define as diretrizes básicas para elaboração de projeto necessário à interligação entre a rede de baixa, média ou sistema de alta tensão aplicáveis à conexão de micro e minigeração distribuída ao sistema de distribuição da Enel Grids Brasil, visando os aspectos de proteção, operação e segurança das instalações e de forma a atender as resoluções normativas e normas técnicas aplicáveis.

Este documento se aplica a Enel Grids Brasil na operação de distribuição Ceará, Rio de Janeiro e São Paulo, para empresas contratadas e subcontratadas.

A aplicação desta norma abrange o processo de conexão de micro e minigeração em unidades consumidoras cativas, que utilizem fontes renováveis de energia elétrica ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da Aneel, com potência instalada, em corrente alternada, menor ou igual a 75 kW (microgeração) ou potência instalada, em corrente alternada maior que 75kW (minigeração) e menor ou igual a 5 MW para as centrais geradoras de fontes despacháveis, 3 MW para as demais fontes não enquadradas como centrais geradoras de fontes despacháveis.

Micro e minigeração distribuída que não participarem do Sistema de Compensação de Energia Elétrica, conforme Resolução Aneel nº 1059/2023, devem atender aos critérios da Consumidor Autoprodutor de Energia para a Enel Distribuição Rio de Janeiro, Conexão de Central Geradora de Energia ao Sistema Elétrico da Enel Distribuição Ceará para a Enel Distribuição Ceará e Conexão de Central Geradora de energia ao Sistema Elétrico e habilitação de agentes geradores para participação de leilões para Enel Distribuição São Paulo.

A presente política aplica-se ao Grupo Enel no que diz respeito à sua atuação no Brasil, de acordo com as leis, regulamentos, acordos coletivos e normas de governança aplicáveis, incluindo a Lei Geral de Proteção de Dados, que em qualquer situação, prevalecem sobre as disposições contidas neste documento.

A Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709/2018 (LGPD) e GDPR (Regulamento U.E. 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016), regulamentam o tratamento de dados pessoais. A LGPD define que tratamento é toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração, bem como que Dados Pessoais são todas as informações relacionadas a uma pessoa natural (pessoa física), que possa torna-la identificada ou identificável (tais como: nome, CPF, endereço, nome de familiares, perfil de consumo, geolocalização, número de Unidade Consumidora, etc., os quais de forma isolada, ou associada com dois ou mais, possam identificar direta, ou indiretamente, um titular de dados pessoais).

Os Tratamentos de Dados Pessoais realizados durante as atividades descritas neste documento, deverão estar devidamente mapeados no sistema de registro de tratamento de dados pessoais do Grupo Enel, conforme a Instrução Operacional n. 3341 – Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais e deverão ocorrer em consonância com as regras de Proteção De Dados Pessoais, GDS e Segurança da Informação do Grupo Enel, estabelecidas nas respectivas Políticas e Procedimentos internos, listados no item 4 deste documento.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
1	02/03/2018	Emissão da Especificação Técnica.
2	03/09/2018	Atualização de dados técnicos.



Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Versão	Data	Descrição das mudanças
3	09/03/2022	Revisão dos itens 1 e 5 para inserir referência obrigatória à LGPD e alteração do item 7.6.2 para incluir referência aos parâmetros de proteção contemplados no Submódulo 2.10 dos procedimentos de rede – Requisitos técnicos mínimos para a conexão às instalações de transmissão. Atualização da Normativa Aneel de 414/2010 para 1.000/2021
4	24/11/2023	Revisão motivada pela Resolução Normativa nº1.059 de 07 de fevereiro de 2023 e Resoluções revogadas. Documentos cancelados: CNC-OMBR-MAT-22-1398-EDSP, NTE-G-045 e NT-6.012.
5	30/07/2024	Atualização da Normativa Aneel Nº 1.076, de 03/10/2023. Documento entrada em vigência conforme Art.20 §2º - REN1000/2021 Mudança da Taxonomia OMBR para NDBR

3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Network Development Brazil

Responsável pela autorização do documento:

- Network Development Brazil
- Quality Brazil.

4. REFERÊNCIAS

- Código Ético do Grupo Enel;
- Enel Human Rights Policy;
- Enel Global Compliance Program (EGCP);
- Política do SGI;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antissuborno;
- Policy n.344 - Application of the General Data Protection Regulation (EU Regulation2016/679) within the scope of the Enel Group;
- Procedimento Organizacional n.1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel;
- Policy n.243 - Segurança da Informação;



Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

- Policy n.33 – Information Classification and Protection;
- Policy n.347 – Policy Personal Data Breach Management;
- Policy n.1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3341 – Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3340 – Metodologia para Processo de Avaliação de Impacto na Proteção de Dados;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
- Policy n.241 – Gestão de Crises e Incidentes Brasil;
- Policy n.25 – Management of Logical Access to IT Systems;
- Policy n.37 - Enel Mobile Applications;
- Procedimento Organizacional n.34 - Application Portfolio Management;
- Procedimento Organizacional n.35 - GDS Initiatives Planning and Activation;
- Procedimento Organizacional n.36 - Solutions Development & Release Management;
- Procedimento Organizacional nº 375 Gestão da Informação Documentada;
- Procedimento Organizacional n.2640 – Critérios de Planejamento de conexões de Clientes;
- Instrução Operacional n.944 - Cyber Security Risk Management Methodology;
- Procedimentos de Rede - Submódulo 2.10 Requisitos técnicos mínimos para a conexão às instalações de transmissão.
- Resolução Normativa Aneel Nº 1.000, de 07/12/2021;
- Resolução Normativa Aneel Nº 1.059 de 07/02/2023;
- Resolução Normativa Aneel Nº 1.031 de 26/07/2022;
- Resolução Homologatória Nº 3.171 de 07/02/2023;
- Resolução Normativa Aneel Nº 1.076, de 03/10/2023;
- Resolução Normativa Aneel Nº 903, de 01/01/2021;
- Portaria nº 004, de 04 de janeiro de 2011 – Requisitos de Avaliação da Conformidade para Sistemas e Equipamentos para Energia Fotovoltaica;
- Portaria nº 271, de 02 de junho de 2015 - Reconhecer, provisoriamente, para fins de cumprimento das disposições aprovadas pela Portaria Inmetro nº 004/2011, os resultados de ensaios em sistemas e equipamentos para energia fotovoltaica, aprovados;
- Portaria nº 140, de 21 de março de 2022 - Regulamento Técnico da Qualidade e os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Equipamentos de Geração, Condicionamento e Armazenamento de Energia Elétrica em Sistemas Fotovoltaicos - Consolidado.
- NBR 5410, Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 10068, Folha de desenho – Leiaute e dimensões – Padronização;
- NBR 14039, Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

- NBR 16149, Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- NBR 16150, Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimento de ensaio de conformidade;
- NBR 16274, Sistemas fotovoltaicos conectados à rede – Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- NBR 16690, Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos - Requisitos de projeto
- NBR IEC 62116, Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica.
- Norma Regulamentadora Nº 10, Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR - Critérios de Projetos de Redes de Distribuição Aéreas de Média e Baixa Tensão
- CNS-OMBR-MAT-19-0284-EDBR - Critério de Projeto de Linha de Distribuição AT
- CNS-OMBR-MAT-19-0289-EDBR - Critérios de Projetos de Subestações de Distribuição AT/AT, AT/MT e MT/MT
- CNC-NDBR-DBR-19-0407-EDBR - Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138/88/69 kV
- CNC-OMBR-MAT-20-0942-EDBR - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV
- CNC-OMBR-MAT-24-1569-EDBR, Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1 kV – Conexão Individual.

5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain: Engineering and Construction

Macro Process: Network Engineering

Process: Network Design

6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Acordo Operativo – AO	Acordo, celebrado entre o usuário e a distribuidora, que descreve e define as atribuições, responsabilidades e o relacionamento técnico-operacional no ponto de conexão e instalações de conexão, quando for o caso, e estabelece os procedimentos necessários ao Sistema de Medição para Faturamento - SMF.
Autoconsumo Remoto	Modalidade de participação no SCEE caracterizada por:


Especificação Técnica no. 0005 Cod.: GRI-EDBR-CNC-GRI-0005

Versão no.05 data: 30/07/2024

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	<p>a) unidades consumidoras de titularidade de uma mesma pessoa física ou jurídica, incluídas matriz e filial;</p> <p>b) possuir unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras que recebem excedentes de energia; e</p> <p>c) atendimento de todas as unidades consumidoras pela mesma distribuidora.</p>
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica - Autarquia sob regime especial, vinculada ao MME, que tem a finalidade de regular e fiscalizar a produção, a transmissão, a distribuição e comercialização de energia elétrica. Foi criada pela Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996
Agente ou Agente regulado	Prestador de serviço público de energia elétrica que recebe outorga do poder concedente – concessionários, permissionários e autorizados – aí incluídos a distribuidora, a transmissora, o gerador – inclusive o cogenerador, o autoprodutor e o produtor independente de energia – , o comercializador e o agente importador ou exportador de energia elétrica.
Baixa Tensão de Distribuição – BT	Tensão entre fases cujo valor eficaz é igual ou inferior a 1 kV
CA	Corrente Alternada
Central Geradora (Distribuição)	Agente concessionário, autorizado ou registrado de geração de energia elétrica
Central geradora de fonte despachável	Central geradora que pode ser despachada por meio de um controlador local ou remoto
Central geradora flutuante de fonte fotovoltaica	Instalada sobre a superfície de lâmina d'água de reservatórios hídricos, represas e lagos, naturais e artificiais, caso em que o ponto de conexão se situará em estrutura definida pela distribuidora entre o limite da via pública e a margem da superfície de lâmina d'água.
Comissionamento	Ato de submeter equipamentos, instalações e sistemas a testes e ensaios especificados, antes de sua entrada em operação, de responsabilidade exclusiva do consumidor e demais usuários.
Consumidor	Pessoa física ou jurídica, ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que solicite o fornecimento de energia elétrica e/ou o uso do sistema elétrico à distribuidora e assume a responsabilidade pelo pagamento das faturas e pelas demais obrigações fixadas em normas e


Especificação Técnica no. 0005 Cod.: GRI-EDBR-CNC-GRI-0005

Versão no.05 data: 30/07/2024

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	regulamentos da ANEEL, assim vinculando-se aos contratos de fornecimento, de uso e de conexão ou de adesão.
Dado Pessoal	Dado Pessoal é qualquer informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável, tais como nome, número de identificação, dados de localização, um identificador online ou a um ou mais dos elementos característicos de sua identidade física, fisiológica, genética, mental, econômica, cultural ou social (veja também Categorias especiais de dados pessoais).
Dados Pessoais Sensíveis (incluindo biométricos e referentes à Saúde)	<p>No contexto de proteção de dados, merece especial atenção a categoria de dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural. Esses dados são definidos pela LGPD como Dados Pessoais Sensíveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dados genéticos: dados pessoais relativos às características genéticas, hereditárias ou adquiridas de uma pessoa física que fornecem informações unívocas sobre a fisiologia ou sobre a saúde de tal pessoa física, e que resultam designadamente da análise de uma amostra biológica da pessoa física em questão; • Dados biométricos: dados pessoais resultantes de um tratamento técnico específico relativo às características físicas, fisiológicas ou comportamentais de uma pessoa física que permitam ou confirmem a identificação única dessa pessoa, tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital; • Dados relativos à saúde: dados pessoais relacionados com a saúde física ou mental de uma pessoa física, incluindo a prestação de serviços de saúde, que revelem informações sobre o seu estado de saúde.
Desequilíbrio de tensão	O desequilíbrio de tensão é o fenômeno caracterizado por qualquer diferença verificada nas amplitudes entre as três tensões de fase de um determinado sistema trifásico, ou na defasagem elétrica de 120° entre as tensões de fase do mesmo sistema.
Dispositivo de Seccionamento Visível	Caixa com chave seccionadora visível e acessível que a acessada usa para garantir a desconexão da central geradora durante manutenção em seu sistema, exceto para microgeradores que se conectam à rede através de inversores
Empreendimento com Múltiplas Unidades Consumidoras	Caracterizado pela utilização da energia elétrica de forma independente, no qual cada fração com uso individualizado constitua uma unidade consumidora e as instalações para atendimento das áreas de uso comum constituam uma unidade consumidora distinta, de responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do empreendimento, com microgeração ou minigeração distribuída, e desde que as unidades


Especificação Técnica no. 0005 Cod.: GRI-EDBR-CNC-GRI-0005

Versão no.05 data: 30/07/2024

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	consumidoras estejam localizadas em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, sendo vedada a utilização de vias públicas, de passagem aérea ou subterrânea e de propriedades de terceiros não integrantes do empreendimento.
Energia Elétrica Ativa	Energia elétrica convertida em outra forma de energia, expressa em quilowatts-hora (kWh).
Energia Elétrica Injetada	Quantidade de energia elétrica injetada nas redes do sistema de distribuição, englobando os montantes de energias supridas de redes elétricas de outras concessionárias de transmissão e distribuição e de centrais geradoras com instalações conectadas à rede da distribuidora, incluindo a geração própria.
General Data Protection Regulation or GDPR	Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas naturais, no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados; e que revoga a Diretiva 95/46 / CE.
Geração Compartilhada	Caracterizada pela reunião de consumidores, dentro da mesma área de concessão ou permissão, por meio de consórcio ou cooperativa, composta por pessoa física ou jurídica, que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras nas quais a energia excedente será compensada.
Geração Distribuída	Centrais geradoras de energia elétrica, de qualquer potência, com instalações conectadas diretamente no sistema elétrico de distribuição ou através de instalações de consumidores.
Grupo A	Grupo composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão igual ou superior a 2,3 kV, ou, ainda, atendidas em tensão inferior a 2,3 kV a partir de sistema subterrâneo de distribuição e faturadas neste Grupo nos termos definidos para opção do consumidor, caracterizado pela estruturação tarifária binômia.
Grupo B	Grupo composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão inferior a 2,3 kV.
GRF	Garantia de Fiel Cumprimento
Lei Geral de Proteção de Dados ou LGPD.	Lei Brasileira nº 13.709/18 promulgada em 14 de agosto de 2018, posteriormente alterada pela Lei 13.853/19, que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de


Especificação Técnica no. 0005 Cod.: GRI-EDBR-CNC-GRI-0005

Versão no.05 data: 30/07/2024

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.
Média Tensão de Distribuição – MT	Tensão entre fases cujo valor eficaz é superior a 1 kV e inferior a 69 kV.
Melhoria	Instalação, substituição ou reforma de equipamentos em instalações de distribuição existentes, ou a adequação destas instalações, visando manter a prestação de serviço adequado de energia elétrica.
Menor Custo Global	Critério para avaliação de alternativas tecnicamente equivalentes para a integração de instalações de conexão, segundo o qual é escolhida aquela de menor custo global de investimentos, consideradas as instalações de conexão de responsabilidade do consumidor e demais usuários, os reforços nas redes e/ou linhas de distribuição e transmissão e os custos das perdas elétricas.
Mínimo/Menor Dimensionamento Técnico	Consiste na definição da obra em trecho e com equipamentos e suas respectivas capacidades, dentro dos padrões técnicos da Distribuidora, que sejam estritamente necessários para viabilizar a conexão do cliente, seguindo a premissa do critério de mínimo custo global e observando o horizonte de planejamento.
Microgeração Distribuída	Central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 kW e que utilize cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidade consumidoras.
Minigeração Distribuída	Central geradora com potência instalada, em corrente alternada maior que 75kW e menor ou igual a 5 MW para as centrais geradoras de fontes despacháveis e 3 MW para as demais fontes não enquadradas como centrais geradoras de fontes despacháveis
Normas e Padrões da Distribuidora	Normas, padrões e procedimentos técnicos praticados pela distribuidora, que apresentam as especificações de materiais e equipamentos, e estabelecem os requisitos e critérios de projeto, montagem, construção, operação e manutenção dos sistemas de distribuição, específicos às peculiaridades do respectivo sistema.
Padrão de Entrada	É a instalação compreendendo o ramal de entrada, poste ou pontalete particular, caixas, dispositivo de proteção, aterramento e ferragens, de responsabilidade do consumidor, construída de forma a permitir a ligação da unidade consumidora à rede da Enel Grids Brasil.


Especificação Técnica no. 0005 Cod.: GRI-EDBR-CNC-GRI-0005

Versão no.05 data: 30/07/2024

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
Paralelismo	Operação dos geradores das unidades consumidoras em paralelo com o sistema elétrico Enel Grids Brasil.
Paralelismo Permanente	Sistema composto de dispositivos que sincronizam e compatibilizam as grandezas elétricas do gerador com a rede, onde a geração ficará continuamente acoplada ao sistema da Enel Grids em regime permanente.
PRODIST	Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no sistema Elétrico Nacional inseridos como módulos da REN 956/2021 - São documentos elaborados pela ANEEL e normatizam e padronizam as atividades técnicas relacionadas ao funcionamento e desempenho dos sistemas de distribuição de energia elétrica
PRORET	Procedimentos de Redes - Operador Nacional do Sistema - ONS
Orçamento Estimado (OE)	Orçamento simplificado, contendo análise preliminar de menor custo global para a conexão do agente, sem considerar outros pedidos de OE, somente pedidos de OC (desde que esteja dentro do prazo de validade) e contratos assinados, além de informações sobre formulários e documentos necessários para o pedido de conexão (Orçamento de Conexão). Trata-se de uma etapa não obrigatória para conexão de novos consumidor e demais usuários (carga ou geração) no sistema da concessionária – com exceção de quando se tratar de DAL (Documento de Acesso à Leilão). Importante ressaltar que esse documento não gera garantia das condições para as etapas posteriores da conexão.
Orçamento de Conexão (OC)	Documento contendo todos os dados relativos à solicitação de conexão do cliente, imprescindível para o avanço às próximas etapas de conexão, sendo etapa obrigatória para: conexão nova; aumento da potência demandada ou elevação da potência injetada no sistema de distribuição; alteração do ponto ou da tensão de conexão; estabelecimento de um novo ponto de conexão entre distribuidoras; conexão em caráter temporário, incluindo a modalidade de reserva de capacidade; instalação de geração em unidade consumidora existente, inclusive microgeração e minigeração distribuída; e outras situações que exijam o orçamento de conexão da distribuidora. O orçamento de conexão deverá ser elaborado contendo, de forma geral, no mínimo: Custos e cronograma de execução da obra, contendo os dados de participação financeira do cliente e da concessionária; Alternativas de conexão avaliadas (MCG); informações sobre medição; informações dos sistemas de telecomunicação, proteção, comando e controle, classificação da atividade e tarifas aplicáveis; limites e indicadores de continuidade; relação dos contratos a serem celebrados; indicação da necessidade da instalação de equipamentos de correção ou

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	implementação de ações de mitigação, decorrente de estudos de perturbação ou de qualidade realizados pela distribuidora.
ONS	Operador Nacional do Sistema - Entidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, sob regulação e fiscalização da ANEEL, responsável pelas atividades de coordenação e controle da operação da geração e da transmissão de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional
Obra Mínimo Dimensionamento Técnico	Consiste na definição da obra em trecho e com equipamentos e suas respectivas capacidades, dentro dos padrões técnicos da Distribuidora, que sejam estritamente necessários para viabilizar a conexão do cliente, seguindo a premissa do critério de mínimo custo global e observando o horizonte de planejamento.
Obra Maior Dimensionamento Técnico	Consiste na definição da obra em trecho e com equipamentos e suas respectivas capacidades, dentro dos padrões técnicos da Distribuidora, que sejam por opção do consumidor e demais usuários maior dimensionamento técnico empregado.
Ponto de Conexão	Conjunto de materiais e equipamentos que se destina a estabelecer a conexão entre as instalações da Enel Grids Brasil e do consumidor e demais usuários.
Potência Disponibilizada	Definida pela potência disponibilizada pelo orçamento no ponto de conexão do cliente.
Redes de Linhas de Distribuição	Conjunto de estruturas, utilidades, condutores e equipamentos elétricos, aéreos ou subterrâneos, utilizados para a distribuição da energia elétrica, operando em baixa, média e, ou alta tensão de distribuição. Geralmente, as linhas são circuitos radiais e as redes são circuitos malhados ou interligados.
Reforço	Instalação, substituição ou reforma de equipamentos em instalações de distribuição existentes, ou a adequação destas instalações, para o aumento da capacidade de distribuição, de confiabilidade do sistema de distribuição, de vida útil ou para conexão de usuários.
Registro de Geração	Comunicado à ANEEL, para fins de registro, da implantação, ampliação ou repotenciação de centrais geradoras com potência menor ou igual a 5 MW.
Relacionamento Operacional	Documento que contém as principais condições referentes ao relacionamento operacional entre o proprietário de microgeração distribuída, responsável pela unidade consumidora que adere ao Sistema de Compensação de Energia, e a Enel Grids Brasil.

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
Sistema de Compensação de Energia Elétrica	Sistema no qual a energia ativa injetada por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída é cedida, por meio de empréstimo gratuito, à distribuidora local e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica ativa.
Sistema de Distribuição de Baixa Tensão – SDBT	Conjunto de linhas de distribuição e de equipamentos associados em tensões nominais inferiores ou iguais a 1 kV.
Sistema de Distribuição de Média Tensão – SDMT	Conjunto de linhas de distribuição e de equipamentos associados em tensões típicas superiores a 1 kV e inferiores a 69 kV, na maioria das vezes com função primordial de atendimento a unidades consumidoras, podendo conter geração distribuída.
Titular dos Dados Pessoais	Pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento. Ele / ela entendido como uma pessoa natural identificada ou identificável.
Tratamento	Toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.
Unidade Consumidora (UC)	Conjunto composto por instalações, ramal de entrada, equipamentos elétricos, condutores e acessórios, inclusive a subestação, quando do fornecimento em tensão primária, caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em apenas um ponto de entrega, com medição individualizada, correspondente a um único consumidor e localizado em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas.
Usuário	Pessoa física ou jurídica que se beneficia ou utiliza, efetiva ou potencialmente, do serviço público de distribuição de energia elétrica, a exemplo de consumidor, gerador, produtor independente, autoprodutor, outra distribuidora e agente importador ou exportador.
Vistoria	Procedimento realizado pela distribuidora, na unidade consumidora, previamente à ligação, com o fim de verificar sua adequação aos padrões técnicos e de segurança da distribuidora. Esse processo poderá ser atendido na modalidade presencial ou virtual.

7. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

7.1.1. Características Gerais do Sistema Elétrico

Na Tabela 1 estão indicadas as características gerais do sistema elétrico da Enel Grids.

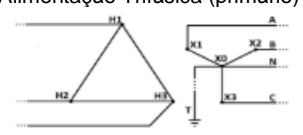
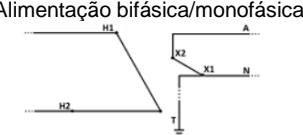



Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

Tabela 1 - Características gerais do sistema elétrico

Característica	Enel Rio	Enel Ceará	Enel São Paulo
Frequência (Hz)	60		
Nº de fases	3		
Classe de Agressividade Ambiental	WKI-OMBR-MAT-18-0248-EDBR e ABNT IEC/TS 60815. Atmosfera (ABNT NBR 14643)		
Categoria de Corrosividade			
Sistema de Alta Tensão			
Tensão Nominal do Sistema/Tensão máxima de operação (kV)			
AT1	138/145	-	138/145
AT2	69/72,5	69 /72,5	88/92,4
Nível de curto-circuito simétrico (kA)			
AT1	40	-	40
AT2	31,5	31,5	31,5
Nível Isolamento Um/Uf/Ui V (NBI)			
AT1	145/230/550	-	145/230/550
AT2	72,5/140/325	72,5/140/325	92,4/185/450
Sistema de Média Tensão (3 fios)			
Tensão nominal (kV)	11,95 / 13,8 / 34,5	13,8	3,8 / 13,8 /21/ 23,1 / 34,5
Nível Básico de Isolamento no sistema de distribuição (kV)	95 / 95 / 150	95	95 / 125 / 150
Capacidade de interrupção simétrica dos equipamentos de disjunção (kA)	16 / 25	16	16 / 25
Conexão de transformador	MT – delta e BT – estrela aterrada - Dyn1		
Sistema de baixa tensão (V)			
Alimentação Trifásica (primário) 	127/220 - Urbano e Rural Sistema trifásico Estrela com neutro	220/380 – Urbano e Rural Sistema trifásico Estrela com neutro	127/220 – Urbano Sistema trifásico Estrela com neutro
Alimentação bifásica/monofásica  URBANO - H1 e H2 CONECTADOS EM FASE PRIMÁRIA RURAL - H2 ATERRADO SEM NEUTRO (MRT)	-	220 – Urbano e Rural Sistema monofásico com neutro	-
Alimentação bifásica (primário) 	-	-	120/240 – Urbano Sistema trifásico delta aberto ⁽¹⁾

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

Característica	Enel Rio	Enel Ceará	Enel São Paulo
Alimentação trifásica (primário) 	-	-	120/240 – Urbano Sistema trifásico delta fechado ⁽¹⁾
Alimentação Trifásica (primário) 	-	-	120/208 – 220/127 – 220/380 – Urbano Sistema Subterrâneo, Sistema reticulado/Mini reticulado/Spot

Nota 1: No sistema de distribuição aéreo delta com neutro, a fase de força (4º Fio) é utilizada apenas para alimentação de cargas trifásicas, portanto deve-se atentar a diferença de tensão em relação ao neutro (4º fio + Neutro).

Transformador de corrente para proteção			
Corrente secundária	1/5 A		
Fator de sobrecorrente	20		
Classe de exatidão e tensão máxima do enrolamento secundário	10B200		
Transformador de potencial para proteção Relação do transformador de potencial (MT)	13.800/√3 ou 11.950/√3 - 115-115/√3 V Enrolamento secundário com derivação	13.800/√3 – 115-115/√3 V Enrolamento secundário com derivação	3.800√3; 13.800/√3 -115/√3 V; 23.100/√3 ou 35.500/√3 - 115-115/√3 V Enrolamento secundário com derivação

7.2 Procedimento de Conexão

7.2.1. Requisitos para Conexão de Microgeração e Minigeração Distribuída

Consumidores com geração interna conforme limites de potência classificados na **Tabela 2**, na modalidade de compensação de créditos, com ou sem a presença de carga interna.

7.2.1.1. A solicitação de conexão deve ser realizada através do formulário do item 8.1 desta especificação.

7.2.1.2. Para microgeração distribuída deve ser entregue o Relacionamento Operacional, conforme Anexo 3.D do Módulo 3 do PRODIST.

7.2.1.3. Para minigeração será celebrado o Acordo Operativo, de acordo com Anexo 3.E do Módulo 3 do PRODIST.

7.2.1.4. Os requisitos mínimos da interface com a rede em função da potência instalada estão de acordo com o item 7.6.

7.2.1.5. Qualquer retificação, revogação parcial ou substituição e anulação das Leis e Resoluções Normativas da ANEEL, que impactem neste normativo, independentemente da revisão desta especificação respeitando os prazos dispostos no instrumento, caso aplicável será automaticamente corretiva ou complementar.

7.2.1.6. O presente documento não invalida qualquer outro sobre o assunto que estiver em vigor ou for criada pela ABNT, ou outro órgão competente.



Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

7.2.2. Requisitos para Conexão de Central Geradora

Consumidores com geração interna, na modalidade autoprodutor e produtor independente, com exportação/comercialização do excedente gerado.

7.2.2.1. O sistema de distribuição e as instalações de geração a ele conectadas devem, em condições normais de operação e em regime permanente, operar dentro dos limites de frequência situados entre 59,9 Hz e 60,1 Hz

7.2.2.2. As condições de paralelismos e demais requisitos gerais devem estar de acordo com Módulo 3 do PRODIST.

7.2.3. Requisitos gerais instalações

Em situações que as instalações do consumidor ou dos demais usuários provoquem distúrbios e/ou danos ao sistema elétrico de distribuição da Enel, será realizado procedimento conforme Art.44 e Art.655-T da REN1000/2021.

Em casos o consumidor gerar energia elétrica na sua unidade consumidora sem observar as normas e padrões da Enel, será realizado procedimento conforme Art.353 ou Art.355 da REN1000/2021, conforme segue:

A Enel deve suspender imediatamente o fornecimento de energia elétrica quando for constatada deficiência técnica ou de segurança nas instalações do consumidor e demais usuários, que caracterize risco iminente de danos a pessoas, bens ou ao funcionamento do sistema elétrico.

7.2.4. Limites de Potência

Os limites de potência instalada das centrais geradoras de fonte despachável e não despachável estão de acordo com a Tabela 2:

Tabela 2 - Limites de Potência

Potência Instalada – CA	Matriz	Fonte Despachável	
Microgeração Distribuída	≤ 75 kW	Cogeração qualificada ou Fontes renováveis	Não
Minigeração Distribuída	>75 kW e ≤ 5 MW	Hidrelétrica/Termelétrica	Sim
	>75 kW e ≤ 3 MW ⁽¹⁾	Fontes renováveis (Ex.solar fotovoltaica)	Não ⁽¹⁾
	>75 kW e ≤ 5 MW [Condição XXIX-B item c) da Resolução Aneel nº 1059/2023]	-	-

Nota 1: Fotovoltaica (até 3MW), poderá ser considerável despachável desde que possua armazenamento de energia em baterias, em quantidade de, pelo menos, 20% da capacidade de geração diária das unidades de geração fotovoltaicas, nos termos do art.655-B.

Nota 2: A potência instalada da microgeração e da minigeração distribuída fica limitada à potência disponibilizada para a unidade consumidora onde a geração será conectada.

Nota 3: Para a determinação do limite da potência instalada da microgeração ou minigeração distribuída localizada em empreendimento de múltiplas unidades consumidoras, deve-se considerar a potência disponibilizada pela distribuidora para o atendimento do empreendimento.

Nota 4: Caso o consumidor ou demais usuários opte por potências superiores (>5 MW) indicadas para minigeração, o mesmo deverá ser enquadrado exclusivamente com Central geradora, na modalidade autoprodutor e produtor independente, com exportação de excedente/comercialização do excedente gerado.



Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7.2.5. Tipos de Adesão

7.2.5.1. Podem aderir ao sistema de compensação de energia elétrica os consumidores responsáveis por unidade consumidora:

- a) Com microgeração ou minigeração distribuída;
- b) Integrante de empreendimento de múltiplas unidades consumidoras (EMUC);
- c) Caracterizada como geração compartilhada;
- d) Caracterizada como autoconsumo remoto;

Nota:

As unidades consumidoras da classe iluminação pública são elegíveis desde que satisfaça os requisitos da Resolução Aneel nº 1059/2023 Art.655-D.

Empreendimento com múltiplas unidades consumidoras (EMUC) com microgeração ou minigeração distribuída pelo conjunto de unidades consumidoras caracterizadas por:

- Localização das unidades consumidoras em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, sem separação por vias públicas, passagem aérea ou subterrânea, ou por propriedades de terceiros não integrantes do empreendimento;
- Conexão da microgeração ou minigeração distribuída na unidade consumidora de atendimento das áreas comuns, distinta das demais, com a utilização da energia elétrica de forma independente; e
- Responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do empreendimento pela unidade consumidora em que se conecta a microgeração ou minigeração distribuída;
- Para atendimento individualizado em empreendimento de múltiplas unidades consumidoras será necessária a aprovação, anuência ou dispensa com relação aos sistemas de geração distribuída em múltiplas unidades consumidoras com cópia do instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes, neste caso a ata de assembleia ou documento equivalente.

7.2.5.2. A adesão ao Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) não se aplica aos consumidores livres ou especiais.

7.2.5.3. Para fins de compensação, a energia ativa injetada no sistema de distribuição pela unidade consumidora será cedida a título de empréstimo gratuito para a distribuidora, passando a unidade consumidora a ter um crédito em quantidade de energia ativa a ser consumida por um prazo de 60 (sessenta) meses.

7.2.5.4. É vedado o enquadramento como microgeração ou minigeração distribuída das centrais geradoras que já tenham sido objeto de registro, concessão, permissão ou autorização, ou tenham entrado em operação comercial ou tenham tido sua energia elétrica contabilizada no âmbito da CCEE ou comprometida diretamente com concessionária ou permissionária de distribuição de energia elétrica.

Nota: As devidas licenças/autorizações de funcionamento da geração (caso aplicável) junto aos órgãos públicos competentes são de responsabilidade do consumidor e demais usuários.

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7.2.6. Forma de Conexão

7.2.6.1. Critério de Mínimo custo global

As alternativas de Conexão serão avaliadas pela Enel Grids considerando o critério de mínimo custo global integrando o somatório dos seguintes custos:

- a) instalações de conexão, transformação e redes de responsabilidade do consumidor e demais usuários;
- b) obras no sistema elétrico de distribuição e de transmissão;
- c) perdas elétricas no sistema elétrico;
- d) incorporação de instalações de outros consumidores e demais usuários; e
- e) remanejamento de instalações da distribuidora ou de terceiros.

Nota:

De acordo com Art. 80 da Resolução Aneel nº 1000/2023 - A Aplicação do critério de mínimo custo global pode indicar ponto de conexão diferente do existente para instalações já conectadas, inclusive em nível de tensão distinto.

7.2.6.2. Menor dimensionamento técnico (MDT)

Consiste na definição da obra em trecho e com equipamentos e suas respectivas capacidades, dentro dos padrões técnicos da Distribuidora e critérios de Projetos CNS-OMBR-MAT-19-0284-EDBR e CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR, que sejam estritamente necessários para viabilizar a conexão do cliente, seguindo a premissa do critério de mínimo custo global do item **7.2.6.1** e observando o horizonte de planejamento.

7.2.6.3. Obra de Maior dimensionamento técnico (OMD)

Consiste na definição da obra em trecho e com equipamentos e suas respectivas capacidades, dentro dos padrões técnicos da Distribuidora, que sejam por opção do consumidor e demais usuários de maior dimensionamento técnico empregado.

O consumidor e demais usuários caso opte por realização de obras de maiores dimensões do que dispostas no orçamento de conexão ou por nível de tensão diferente da padronizada, deve assumir os respectivos custos adicionais.

Será previsto ainda os custos no orçamento de conexão, destinados remanejamento ou substituição de instalações existentes, bem como de terceiros.

7.2.6.4. Tensões de Conexão

A forma de conexão é definida de acordo com o valor da potência disponibilizada para a unidade consumidora e características dos equipamentos elétricos existentes na unidade consumidora, conforme estabelecido nas normas de fornecimento de energia e de forma resumida na **Tabela 3, Tabela 4 e Tabela 5**.

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

Tabela 3 - Forma de conexão Enel Distribuição Rio de Janeiro

Potência Disponibilizada (kW)	Tensão Nominal (V)	Sistema Elétrico
≤ 8	127/120 ⁽¹⁾	Baixa Tensão ⁽⁴⁾
> 8 e ≤ 10	220	
≤ 15	240 ⁽¹⁾	
> 10 e ≤ 75	220	
> 75 e ≤ 2500 ⁽²⁾	13800 / 11950 / 34500	Média Tensão
> 2500 e ≤ 5000	69000 / 88000 / 138000	Alta Tensão

Tabela 4 - Forma de conexão Enel Distribuição Ceará

Potência Disponibilizada (kW)	Tensão Nominal (V)	Sistema Elétrico
≤ 10	220	Baixa Tensão ⁽⁴⁾
> 10 e ≤ 20	380	
> 20 e ≤ 75	380	
> 75 e ≤ 2500	13800	Média Tensão
> 2500 e ≤ 5000	69000	Alta Tensão

Tabela 5 - Forma de conexão Enel Distribuição São Paulo

Potência Disponibilizada (kW)	Tensão Nominal (V)	Sistema Elétrico
≤ 20	220/127 – 240/120 -120/208 ⁽²⁾	Baixa Tensão ⁽⁴⁾
> 20 e ≤ 75	220/127 - 240/120 - 120/208 ⁽²⁾	
> 75 e ≤ 2500	3800 / 13800 / 23100 / 34500	Média Tensão
> 2500 e ≤ 5000	69000/88000/138000	Alta Tensão

Nota 1: Padrão restrito ao consumidor atendido por Eletrificação Rural.

Nota 2: Para os consumidores atendidos na área do “Sistema Subterrâneo Reticulado (Enel São Paulo)”, informamos que, por razões técnicas do sistema, a injeção na rede da distribuidora poderá ser impedida ou limitada.

Esclarecemos que para estes consumidores, caso haja interesse na implantação da geração, será feita uma análise específica que pode determinar o impedimento da injeção no sistema reticulado, sendo necessário que o consumidor e demais usuários implante sistema de controle de injeção sem exportação (“grid zero”) e proteção através de relé de direcional de potência (ex. ANSI 32), a ser instalado na entrada de energia.

A critério do consumidor e demais usuários, essa proteção poderá atuar no disjuntor de acoplamento. Os custos de adequação correrão por conta do interessado.

Nota 3: Os níveis de tensão de conexão devem estar de acordo com Art. 23 da Resolução Aneel nº 1000/2021.



Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Nota 4: A quantidade de fases e o nível de tensão de conexão da central geradora serão definidos pela Enel Grids, conforme suas normas de fornecimento de energia elétrica, e em função das características técnicas da rede existente.

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

7.2.6.6. A Enel Grids pode estabelecer a forma de conexão diferente do definido na Tabela 3, Tabela 4 e Tabela 5, quando na unidade consumidora houver equipamento que possa prejudicar a qualidade do fornecimento a outros consumidores ou houver conveniência técnica e econômica ao sistema de distribuição, neste último caso sendo necessário a anuência do consumidor.

7.2.6.7. Para a determinação do limite da potência instalada da central geradora localizada em empreendimento de múltiplas unidades consumidoras, deve-se considerar a potência disponibilizada pela distribuidora para o atendimento do empreendimento.

7.2.6.8. É vedada a divisão de central geradora em unidade de menor porte para se enquadrar nos limites de potência para microgeração ou minigeração distribuída, devendo a distribuidora identificar esses casos, solicitar a readequação da instalação e, caso não atendido, negar a adesão ao Sistema de Compensação de Energia Elétrica. Ex.: A divisão de uma usina superior a 3 MW para se enquadrar como unidades de micro ou minigeração, ou a divisão de uma unidade de minigeração para se enquadrar como unidades de microgeração.

Nota: A vedação não se aplica à central geradora flutuante de fonte fotovoltaica instalada sobre a superfície de lâmina d'água de reservatórios hídricos, represas e lagos, naturais e artificiais, desde que cada uma das centrais geradoras derivadas da divisão, satisfaça as seguintes condições:

- a) Observe os limites máximos de potência instalada de microgeração ou minigeração distribuída indicados na Tabela 2 - Limites de Potência;
- b) Disponha de equipamentos inversores, transformadores e medidores autônomos com identificação georreferenciada específica;
- c) Tenha solicitado a conexão perante a Enel Grids da mesma área de concessão que atenderá a unidade consumidora beneficiária dos excedentes de energia;
- d) Ponto de conexão situado no limite da via pública e a margem da superfície da lâmina d'água, localizado em área específica do terreno/imóvel, sendo local de fácil acesso com possibilidade de montagem de padrão de entrada, conexão à rede de distribuição etc., entretanto sujeito a análise e aprovação prévia da Enel Grids.

7.2.6.9. A Enel Grids não pode incluir os consumidores no sistema de compensação de energia elétrica nos casos em que for detectado, no documento que comprova a posse ou propriedade do imóvel onde se encontra instalada a microgeração ou minigeração distribuída, que o consumidor tenha alugado ou arrendado terrenos, lotes e propriedades com condições nas quais o valor do aluguel ou do arrendamento se dê em reais por unidade de energia elétrica (Conf. Seção II – Resolução Aneel nº 1059/2023).

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

7.3 Solicitação de Conexão

7.3.1.1. As solicitações para conexão da microgeração ou minigeração na unidade consumidora, seguem o seguinte processo básico resumido pela Figura 1 e requisitos dispostos nos parágrafos seguintes.

O fluxo a seguir é uma referência básica da jornada de atendimento, sendo em alguns casos necessário pausas e suspensões dos prazos em situações previstas na Resolução Aneel nº1000/2021.

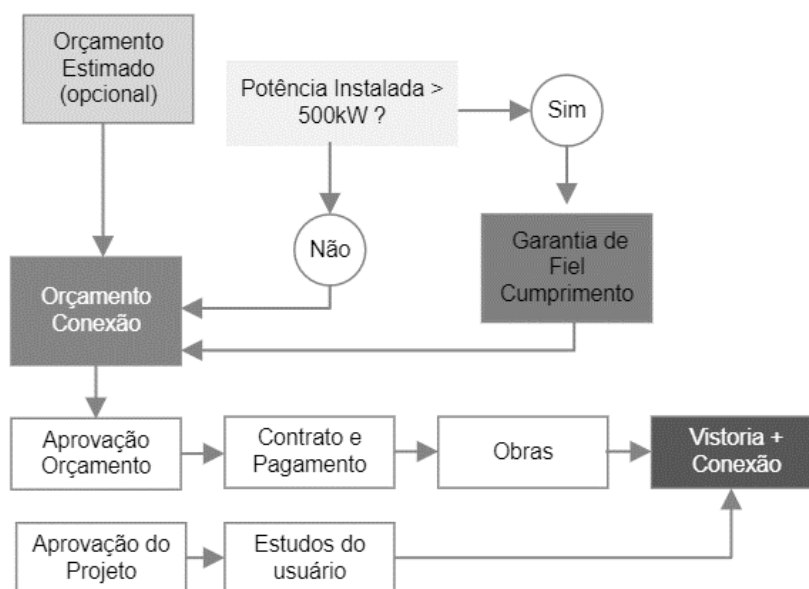


Figura 1 - Etapas Básicas do Processo Solicitação de Conexão

As solicitações de novas unidades consumidoras devem estar de acordo as normas específicas das distribuidoras de acordo com a tensão de fornecimento, disponíveis através de consulta nos sites das Enel Grids.

Nota: O orçamento estimado é opcional exceto em condição descritas no item **7.3.2**.

7.3.2. Orçamento Estimado (OE)

A Enel Grids sempre que for consultada, será elaborado orçamento estimado para a conexão ao sistema de distribuição, no prazo de 30 dias contados a partir da solicitação, sendo essa consulta de caráter opcional.

Nota: Para central geradora em processos de cadastramento com objetivo de habilitação técnica para participação em leilões de energia no Ambiente de Contratação Regulada – ACR a consulta sobre o orçamento estimado é obrigatória.

7.3.3. Garantia de Fiel Cumprimento (GFC)

Conforme a regulação vigente o consumidor com potência instalada superior a 500 kW (não aplicável nas modalidades e condições previstas no Art. 655-C § 7º da Resolução Aneel nº 1059/2023), deve apresentar à distribuidora a Garantia de Fiel Cumprimento (GRF) no momento do protocolo da solicitação do orçamento

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

de conexão. Para as etapas de cálculo, opções de modalidades, restituição, formalização de desistência e prazos do processo de conexão, devem estar de acordo com Resolução Aneel nº 1059/2023.

O cálculo da garantia de fiel cumprimento deve estar de acordo com a Resolução Aneel nº 1000/2021 (Seção I-Art. 655-B), conforme:

Equação 1: Equação para cálculo GFC

$$GFC = \text{Percentual} \times \text{Potência} \times \text{Preço}$$

Onde:

Percentual(%), definido conforme condições da Tabela 6:

Tabela 6 - Percentual

Potência (kW)	Percentual (%)
>500 e <1000	2,5
>1000	5,0

Potência (kW), definida pela potência a ser conectada por objeto da solicitação de orçamento de conexão.

Preço (R\$/kW), definido pelo valor de referência dos custos de investimento e centrais de minigeração distribuída, estabelecido Resolução homologatória nº 3.171, de 7 de fevereiro de 2023 – Anexo II:

Tabela 7 – Preço (R\$/kW) – (Fonte: Resolução homologatória nº 3.171/2023)

Tipo de Fonte	Custo de Investimento (R\$/kW)
Solar Fotovoltaica (incluindo flutuante)	4.000
Hídrica (CGH)	5.000
Eólica	4.500
Térmica (todos os tipos, incluindo cogeração qualificada)	4.000

Nota: Havendo alterações nos valores de referência ou metodologia descritas nesta especificação, independentemente da revisão desta especificação respeitando os prazos dispostos no instrumento, caso aplicável será automaticamente corretiva ou complementar.

As modalidades de garantia de fiel cumprimento que o consumidor e demais usuários, podem optar são exclusivamente as seguintes:

- Caução em dinheiro
- Títulos da dívida pública emitidos sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação e de custódia autorizado pelo Banco Central do Brasil;ou
- Fiança bancária emitida por banco ou instituição financeira devidamente autorizada a operar no país pelo Banco Central do Brasil.

Nota: No caso de conexão de minigeração distribuída em que houve apresentação de garantia de fiel cumprimento, a Enel Grids pode, a seu critério, suspender os prazos deste artigo por até 90 dias contados a partir do fornecimento do orçamento de conexão, devendo comunicar ao consumidor, o direito à desistência

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

da conexão e à restituição da garantia na forma do art. 655-C da Resolução Aneel nº 1058/2023 e a possibilidade de renúncia ao direito de desistir.

A GFC é obrigatória e aplicável em casos de ampliação de demanda da unidade consumidora com minigeração distribuída que encontrasse já conectada ao sistema da Enel Grids. Na solicitação de pedido de aumento de demanda, deve ser considerada a potência acrescida que irá compor o limite de potência já indicado no item 7.3.3.

As modalidades de geração compartilhada por meio de formação de consórcio ou cooperativa e múltiplas unidades consumidoras com minigeração distribuída que permaneçam na mesma modalidade por um período, no mínimo, 12 meses após o processo de conexão, não é aplicável a obrigação de GFC.

O GFC estará em vigor até 30 dias após a conclusão do processo de conexão da minigeração distribuída ao sistema da Enel Grids.

A restituição do GFC pela Enel Grids, conforme disposto na Resolução Aneel nº 1058/2023 Art. 655-C. §12 e §13.

A execução do GFC pela Enel Grids, ocorrerá nas seguintes situações:

- a) Não houver realização da vistoria com aprovação e instalação dos equipamentos de medição até o prazo pactuado no CUSD para início da prestação do serviço;
- b) No caso de desistência da conexão formalizada pelo consumidor à distribuidora após 90 (noventa) dias contados da emissão do orçamento de conexão; ou
- c) Antes da vistoria com aprovação e instalação dos equipamentos de medição, o consumidor não apresentar a garantia renovada com antecedência mínima de 15 (quinze) dias antes do vencimento da garantia vigente.

Conforme Resolução Aneel nº 1058/2023 Art. 655-C. §15, constatada a ocorrência mencionada no **item a)** a Enel Grids seguirá conforme o procedimento descrito de comunicação do consumidor sobre a execução da GFC, iniciar execução da GFC (proporção de 5 % do valor a cada mês completo de atraso para a conexão e valor remanescente quando completar o 13º mês de atraso), a execução parcial será interrompida imediatamente caso satisfeitas as situações da Resolução Aneel nº 1058/2023 Art. 655-C. §17.

Caso constatada ocorrência mencionada nos **itens b) e c)** a Enel Grids executará na íntegra a GFC e cancelará o processo de acesso, conforme Resolução Aneel nº 1058/2023 Art. 655-C. §16.

Todo processo GFC, será realizado através de procedimento comercial e as informações como: lista instituições financeiras, caução em dinheiro/conta bancária específica para GFC, carta fiança, título de dívida pública etc., poderão ser consultadas através do site da Enel Grids do seu estado e canais de atendimento disponíveis para esse fim.

7.3.4. Orçamento de Conexão (OC)

Conforme Resolução Aneel nº 1000/2021, o orçamento de conexão será obrigatório nas seguintes situações:

- a) Elevação da potência injetada no sistema de distribuição;
- b) Conexão em caráter temporário, incluindo a modalidade de reserva de capacidade;
- c) Instalação de geração em unidade consumidora existente, inclusive microgeração e minigeração distribuída;



Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7.3.4.1. Informações necessárias

Para o pedido de orçamento de conexão o consumidor e demais usuários devem fornecer a Enel Grids, as seguintes informações contidas no item **8.1**.

Nota: Poderão ser solicitadas informações complementares de acordo com Resolução nº956 Anexo III - Módulo 3 do PRODIST – Conexão ao Sistema de Distribuição de Energia Elétrica, que serão estritamente necessárias à realização dos estudos, elaboração do projeto e orçamento da conexão.

7.3.5. Aprovação Orçamento

7.3.5.1. A aprovação se aplica à emissão do orçamento de conexão, na qual o consumidor e demais usuários devem aprovar e autorizar a execução de obras pela distribuidora dentro do prazo (1), podendo acarretar a perda da validade do documento no caso de não aprovação dentro do prazo estabelecido. (Art. 83 Resolução Aneel nº 1000/2021)

7.3.5.2. Na aprovação do Orçamento de Conexão, o consumidor e demais usuários podem formalizar à distribuidora sua opção pela antecipação da execução das obras de responsabilidade da distribuidora, conforme Art. 86 da Resolução Aneel nº 1000/2021.

Nota 1: Prazo: 10 dias úteis, no caso de atendimento gratuito ou que não tenha participação financeira;

Nota 2: O prazo de validade do orçamento de conexão de 10 dias úteis a contar da emissão do Orçamento de Conexão.

Nota 3: A suspensão de prazos estabelecidos ou pactuados para início e conclusão das obras a cargo da distribuidora é prevista de acordo a regulação vigente, nas situações descritas Art.89 da Resolução Aneel nº 1000/2021.

7.3.6. Contrato e Pagamento

7.3.6.1. Nos casos aplicáveis o contrato e meio de pagamento serão entregues ao consumidor e demais usuários após a aprovação do respectivo orçamento de conexão.

7.3.6.2. Nas seguintes conexões indicadas abaixo, serão entregues o Acordo Operativo (AO):

- a) Conexão de central geradora;
- b) Outra distribuidora;
- c) Agente importador ou exportador;
- d) Unidade consumidora com microgeração distribuída;

7.3.6.3. O documento de Relacionamento Operacional para unidade consumidora com microgeração distribuída. (Art. 84 e 85 Resolução Aneel nº 1000/2021).

Nota: Prazo para Enel Grids entregar o contrato: **5 dias úteis;**

7.3.6.4. O consumidor e demais usuários tem um prazo máximo de 30 dias (contados a partir do recebimento) para devolução dos contratos e demais documentos assinados, bem como realizar o pagamento dos custos de participação financeira de sua responsabilidade, ou pactuar com a distribuidora como será realizado o pagamento,



Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7.3.7. Obras

7.3.7.1. Caso sejam necessárias melhorias ou reforços na rede para conexão da microgeração ou minigeração distribuída na unidade consumidora, a execução da obra pela distribuidora deve ser precedida da assinatura de contrato específico com o interessado, no qual devem estar discriminadas as etapas e o prazo de implementação das obras, as condições de pagamento da participação financeira do consumidor, além de outras condições vinculadas ao atendimento.

7.3.7.2. Quando indicada no orçamento de conexão a necessidade de execução de obras de reforço ou extensão de rede do sistema elétrico da Enel Grids Brasil, as mesmas somente devem ser autorizadas, após:

- a) Aprovação do projeto de conexão;
- b) Assinatura do acordo operativo ou relacionamento operacional;
- c) Autorização ou aprovação pelos órgãos públicos, nos casos aplicáveis;
- d) Pagamento, por parte do consumidor e demais usuários, da participação financeira, quando couber;
- e) Vistoria e aprovação das instalações elétricas da unidade consumidora.

7.3.7.3. Equipamentos e Materiais

7.3.7.4. Todos os equipamento e materiais utilizados pelo consumidor ou demais usuários no padrão de entrada devem ser homologados pela Enel Grids Brasil. Tais como: caixa de medição, caixa de proteção (disjuntor), etc.

7.3.7.5. A lista de fornecedores homologados disponíveis no site da Enel Grids.

7.3.7.6. É de responsabilidade do consumidor e do responsável técnico pela execução da obra, a observância, das normas e padrões disponibilizados pela distribuidora, assim como daquelas expedidas pelos órgãos oficiais competentes, naquilo que couber e não dispuser contrariamente à regulamentação da ANEEL.

7.3.7.7. Participação Financeira

7.3.7.8. Os custos de eventuais melhorias ou reforços no sistema de distribuição em função exclusivamente da conexão de minigeração distribuída devem fazer parte do cálculo da participação financeira do consumidor.

7.3.7.9. Os reforços podem ser considerados para conexão ou aumento de potência disponibilizada em sistemas de microgeração ou minigeração distribuída em unidade consumidora existente

7.3.7.10. A participação financeira do consumidor é a diferença positiva entre o orçamento da obra de mínimo custo global, proporcionalizado conforme Ar.108 da Resolução Aneel nº 1000/2021, e o encargo de responsabilidade da distribuidora.

7.3.8. Aprovação do projeto

O projeto apresentado para apreciação Enel Grids, será analisado nos prazos de acordo com a regulação vigente:

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- a) 30 (trinta) dias - para informar o resultado da análise ou reanálise do projeto após sua apresentação, com eventuais ressalvas e, ocorrendo reprovação, os motivos e as providências corretivas necessárias; e
- b) 10 (dez) dias úteis - para informar o resultado da reanálise do projeto se ficar caracterizado que não foram informados os motivos de reprovação na análise anterior.

O projeto aprovado pela distribuidora tem validade mínima de 12 meses e deve ser aderente a todas as fases do projeto.

Nota1: Para a solicitação do Orçamento de conexão não é necessária a etapa de aprovação prévia de projeto, sendo que os processos podem tramitar paralelamente.

Nota2: Para a etapa de execução da obra para conexão ambas as partes (Enel Grids/Consumidor e ou demais usuários) devem estar em concordância.

7.3.9. Estudos do usuário

O consumidor e demais usuários⁽¹⁾ são responsáveis por elaborar os ajustes de proteção de equipamentos de sua responsabilidade conforme itens **7.6** e **8.7**, desde que necessários para conexão de suas instalações ao sistema de distribuição (Art. 32 Resolução Aneel nº 1000/2021).

Nota 1: Prazo de 30 dias após a celebração dos contratos e antes da vistoria das instalações.

Nota 2: A apresentação dos estudos impreterivelmente em conjunto com o projeto.

7.3.10. Vistoria e Conexão

Os prazos para efetivação da vistoria e ligação estão definidos na Tabela 8 de acordo com Resolução Aneel nº 1000/2021 Art.64 e consulta pública conforme:

Tabela 8 - Prazos para vistoria e ligação

Processo	Prazo (dias úteis)
Baixa Tensão	5
Média Tensão	10
Alta tensão	15

7.3.10.1. Na Enel Grids Brasil as unidades de Grupo B (baixa tensão) e Grupo A podem realizar solicitação de vistoria em um dos canais de atendimento disponíveis na distribuidora, indicadas conforme página na internet (www.enel.com.br) por área de concessão (Selecione seu estado).

A vistoria poderá ocorrer na modalidade presencial ou virtual, caso seja na modalidade Visita Virtual a mesma será realizada conforme orientações e dicas úteis indicadas no site da Enel Grids do seu estado.

7.3.11. Prazos Orçamento de Conexão

Os prazos para fornecer o orçamento de conexão estão definidos na **Tabela 9**, de acordo com Resolução Aneel nº 1000/2021 Art.64:

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

Tabela 9 - Prazos para orçamento de conexão

Processo	Prazo (dias)	
	Sem obras	Com Obras
Microgeração	15	30
Minigeração	45	

As suspensões dos prazos são previstas nas seguintes condições:

- Houver necessidade de consulta a outra distribuidora ou avaliação do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, conforme art. 76; ou
- A distribuidora não obtiver as informações ou autorizações da autoridade competente, desde que estritamente necessárias à realização do orçamento.

Nota 1: A Enel Grids deve comunicar previamente ao consumidor e demais usuários caso suspenda os prazos dispostos neste parágrafo.

Nota 2: O prazo deve voltar a ser contado imediatamente após cessado o motivo da suspensão.

Nota 3: Será elaborado orçamento único para a conexão de unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída, contemplando de forma conjunta a conexão da carga e da geração.

7.3.12. Apresentação da Solicitação de Conexão

A solicitação de conexão deve ser apresentada acompanhada dos documentos descritos no Anexo 8.1. e resumidamente estabelecidos na Tabela 10.

Tabela 10 – Documentação técnica

Documentos	Potência Instalada – CA		
	Microgeração		Minigeração
	≤10 kW	>10 kW	>75 kW
Solicitação de orçamento de conexão de microgeração e minigeração distribuída	8.1 Anexo A		
Documento de responsabilidade técnica (projeto e execução) do conselho profissional competente ⁽¹⁾	Sim	Sim	Sim
Certificado de conformidade do (s) inversor (es) ou número de registro da concessão do Inmetro do (s) inversor (es) para a tensão nominal de conexão com a rede	Sim	Sim	Sim ⁽⁴⁾
Dados necessários para registro da central geradora conforme disponível no site da Aneel	Sim	Sim	Sim
Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação ⁽³⁾	Sim	Sim	Sim
Cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes (se houver) ⁽⁵⁾ ;	Sim	Sim	Sim
Documento que comprove o reconhecimento, pela ANEEL, da cogeração qualificada (se houver) ⁽⁶⁾	Sim	Sim	Sim
Aprovação prévia de projeto elétrico das instalações de conexão e memorial descritivo	-	Sim ⁽⁷⁾	Sim ⁽⁷⁾
Diagrama unifilar e de blocos do sistema de geração, carga e proteção ⁽²⁾	Sim	Sim	Sim
Estágio atual do empreendimento, cronograma de implantação e expansão	-	-	Sim

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

-
1. Conforme habilitação e atribuição do profissional.
 2. Contemplando Geração / Proteção (inversor, se for o caso) / Medição e memorial descritivo da instalação
 3. Caso aplicável (autoconsumo consumo remoto, geração compartilhada e EMUC) , indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme Resolução Aneel nº 1059/2023 66.A. c).
 4. Conforme Portaria nº140 do INMETRO, certificação obrigatória para inversores até 75kW, para potências superiores estabelecidas na referida portaria o mesmo deve estar homologado pela Enel Grids, podendo ser consultado através da Lista de Inversores Homologados no site da Enel Grids do seu estado.
 5. Apenas para EMUC e geração compartilhada.
 6. Somente para cogeração qualificada.
 7. Aprovação prévia de projeto
-

7.4 Tipos de Conexão

- a) Novos Acessantes;
- b) Acessantes já conectados no sistema de distribuição da Enel Grids;

7.4.1. Tipos acessantes

7.4.1.1. Central geradora/geração: Consumidores com geração interna, na modalidade autoprodutor e produtor independente, com exportação/comercialização do excedente gerado;

7.4.1.2. Minigeração Distribuída: Consumidores com geração interna com potência maior que 75 kW e igual ou menor que 5 MW, na modalidade de compensação de créditos, com ou sem a presença de carga interna;

7.4.1.3. Microgeração Distribuída: Consumidores com geração interna com potência menor ou igual à 75 kW, na modalidade de compensação de créditos, com ou sem a presença de carga interna;

7.4.2. Níveis de Tensão

7.4.2.1. Os níveis de Tensão estão indicados no item 7.2.6.4 de acordo com a Art. 23 da Resolução Aneel nº 1000/2021, ou seja:

- a) Grupo B, com tensão menor que 2,3 kV em rede aérea: se a carga e a potência de geração instalada na unidade consumidora forem iguais ou menores que 75 kW;
- b) Grupo B, com tensão menor que 2,3 kV em sistema subterrâneo: até o limite de potência instalada, conforme padrão de atendimento da distribuidora, observado o direito de opção para o subgrupo AS do Grupo A disposto no § 3º;
- c) Grupo A, com tensão maior ou igual a 2,3 kV e menor que 69 kV: se a carga ou a potência instalada de geração na unidade consumidora forem maiores que 75 kW e a maior demanda a ser contratada for menor ou igual a 2.500 kW; e
- d) Grupo A, com tensão maior ou igual a 69 kV: se a maior demanda a ser contratada for maior que 2.500 kW;

7.4.2.2. Para central geradora, preservada a confiabilidade e a segurança operativa do sistema elétrico, devem ser observadas as seguintes faixas de tensão de conexão:

- a) Potência instalada menor ou igual a 75 kW: tensão menor que 2,3 kV;

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- b) Potência instalada maior que 75 kW e menor ou igual a 500 kW: tensão menor que 2,3 kV ou tensão maior ou igual a 2,3 kV e menor que a 69 kV;
- c) Potência instalada maior que 500 kW e menor ou igual a 30 MW: tensão maior ou igual a 2,3 kV; e
- d) Potência instalada maior que 30 MW: tensão maior ou igual a 69 kV;

Nota: Em centrais geradoras com nível superior a 69 kV, os requisitos técnicos mínimos devem estar conforme os Procedimentos de Rede (Resolução nº903/2020), bem como as condições mínimas e requisitos para fornecimento de energia elétrica contidos na especificação CNC-NDBR-DBR-19-0407-EDBR.

7.4.3. Conexão com inversores

7.4.3.1. Conexão com Inversor na Baixa Tensão

O padrão de entrada para a conexão com inversor de unidades consumidoras de baixa tensão com microgeração instalada deve seguir as prescrições do **Anexo 8.6**,. Os inversores utilizados devem estar em conformidade com os requisitos da Tabela 11:

Tabela 11 - Inversores

Potência nominal Inversor (kW)	Homologação Portaria
≤ 75	Inmetro nº 140/2022 ⁽¹⁾
>75	Nota 2

Nota 1: Atendendo excepcionalidade indicada na Resolução Aneel nº 1059/2023 item 12.4.

Nota 2: Para inversores com potência superior à 75 kW deverá ser apresentada certificação internacional ou do INMETRO, caso possua, as quais deverão ser apresentadas junto ao projeto conexão para avaliação de credibilidade. Outros documentos de comprovação de atendimento às normas nacionais e internacionais poderão ser solicitados.

Notas:

Conforme o REN nº 1059/2023-12.6, os sistemas que se conectam à rede através de conversor eletrônico de potência deve ser instalado em local apropriado que permita acesso da Enel.

Demais requisitos de instalação, projeto, proteção etc., deverão ser consultados em normas complementares da ABNT (ex. ABNT NBR 5410) e demais resoluções pertinentes.

7.4.3.2. Conexão com Inversor na Média Tensão

O padrão de entrada para unidades consumidoras de média tensão com microgeração e minigeração instalada deve seguir as prescrições dos itens 468.4 e 8.5, anexo a esta especificação e demais requisitos das normas de conexão (CNC-OMBR-MAT-20-0942-EDBR).

7.4.3.3. Conexão com Inversor na Alta Tensão

O padrão de entrada para unidades consumidoras de alta tensão deve ser conforme normas de conexão (CNC-NDBR-DBR-19-0407-EDBR).

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7.4.4. Conexão sem Inversor

A conexão de geradores que não utilizam um inversor como interface de conexão, como os geradores síncronos ou assíncronos, normalmente utilizados para turbinas hidráulicas ou térmicas, deve seguir as diretrizes indicadas no item **7.6**.

7.4.4.1. Conexão sem Inversor na Baixa Tensão

Para conexão de geração distribuída da baixa tensão sem a utilização de inversores deve ser observado o diagrama unifilar simplificado indicado no **Anexo 8.2**.

É necessária a utilização de fonte auxiliar para alimentação do sistema de proteção. Deve ser utilizado um sistema "nobreak" com potência mínima de 1000 VA de forma que não haja interrupção na alimentação do sistema de proteção. Opcionalmente poderá ser instalado conjunto de baterias, para suprir uma eventual ausência do "nobreak". Adicionalmente, deve ser previsto o trip capacitivo.

7.4.4.2. Padrão de Entrada

Para a conexão de geradores que não utilizam inversores, deverá ser instalado junto ao padrão de entrada, após a caixa de medição, um dispositivo de seccionamento visível (DSV).

O dispositivo de seccionamento visível (DSV) deve ser instalado após a caixa de medição do padrão de entrada de energia, conforme **Anexo 8.6**, devendo o mesmo ter capacidade de condução e abertura compatível com a potência da unidade consumidora.

O DSV a ser utilizado nas unidades consumidoras para conexão de microgeração a rede de baixa tensão deve possuir as características abaixo:

- Permitir abertura sob carga;
- O acionamento deve possuir trava para instalação de cadeado na posição aberta;
- Deve possuir proteção mecânica, em policarbonato transparente, que impeça o contato acidental com as partes energizadas da chave;
- O acionamento deve ser fixo, sem a utilização de fusível;
- Tensão de isolamento de 1000 V;
- Ser instalado em caixa com tampa em policarbonato transparente.

7.4.4.3. Conexão sem Inversor na Média Tensão

No caso de consumidor e demais usuários de média tensão conectado à rede elétrica que não utilizam um conversor eletrônico como interface de conexão deve ser observado os requisitos de proteção conforme **Tabela 13** e as respectivas normas de fornecimento de média tensão.

7.4.4.4. Conexão sem Inversor na Alta Tensão

Para conexão de geração distribuída na Alta tensão devem ser atendidos os requisitos das normas de fornecimento em alta tensão das distribuidoras em conjunto com funções de proteção conforme **Tabela 13** que realizem o ilhamento da geração em caso de falta de energia.

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

7.4.5. Dispositivo de seccionamento

No atendimento de minigeração em instalações de média tensão será instalado pela Enel Grids Brasil conforme indicado e quando aplicável na **Tabela 12**, no caso de rede aérea, um religador automático telecomandado, para atender os níveis necessários de automatismo e robustez da rede de distribuição, bem como prover proteção de retaguarda dos equipamentos de proteção internos do consumidor e demais usuários

7.4.5.1. No caso de rede subterrânea será instalada uma chave seccionadora submersível, abrigada ou em pedestal, no ponto de conexão ou em outro ponto estratégico do circuito de distribuição que alimenta a unidade consumidora, para possibilitar o total isolamento deste consumidor do alimentador da Distribuidora, em qualquer oportunidade que se fizer necessária.

7.4.5.2. A operação desses equipamentos ficará sob a responsabilidade da Central de Operações da Enel Grids, quando aplicável.

Tabela 12 - Dispositivo Seccionamento e Telecomando

Característica	Enel Distribuição Rio de Janeiro	Enel Distribuição Ceará	Enel Distribuição São Paulo
Rede aérea - MT			
Geração fotovoltaica ≤ 1MVA	NA	NA	NA
Geração fotovoltaica > 1MVA	A	A	A
Máquinas girantes (cogeração hídrica, eólica ou outra) ≤ 300kW	NA	NA	NA
Máquinas girantes (cogeração hídrica, eólica ou outra) > 300kW	A	A	A
Rede subterrânea - MT			
Geração fotovoltaica ≤ 1MVA	NA	NA	NA
Geração fotovoltaica > 1MVA	A	A	A
Máquinas girantes (cogeração hídrica, eólica ou outra) ≤ 300kW	NA	NA	NA
Máquinas girantes (cogeração hídrica, eólica ou outra) > 300kW	A	A	A

Legenda : A - Aplicável / NA - Não Aplicável

7.5 Medição

7.5.1. A Enel Grids Brasil é responsável por adquirir e instalar o sistema de medição, sem custos para o acessante no caso de microgeração distribuída, assim como pela sua operação e manutenção, incluindo os custos de eventual substituição. Entretanto para adequação das instalações como unidade consumidora deve ser adotado os procedimentos descritos na Resolução 1.000/2021.



Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7.5.2. Os custos de adequação do sistema de medição para a conexão de minigeração distribuída e de geração compartilhada são de responsabilidade do interessado. Estes custos correspondem à diferença entre os custos dos componentes do sistema de medição requeridos para o sistema de compensação de energia elétrica e dos componentes do sistema de medição convencional utilizados em unidades consumidoras do mesmo nível de tensão.

7.5.3. O sistema de medição deve atender às mesmas especificações exigidas para unidades consumidoras conectadas no mesmo nível de tensão da microgeração ou minigeração distribuída, acrescido da funcionalidade de medição bidirecional de energia elétrica ativa.

Para conexão de microgeração ou minigeração distribuída em unidade consumidora existente sem necessidade de aumento da potência disponibilizada, a distribuidora não pode exigir a adequação do padrão de entrada da unidade consumidora em função da substituição do sistema de medição existente, exceto se:

- a) For constatado descumprimento das normas e padrões técnicos vigentes à época da sua primeira ligação ou;
- b) Houver inviabilidade técnica devidamente comprovada para instalação do novo sistema de medição no padrão de entrada existente.
- c) Em caso seja constatado qualquer procedimento irregular, deficiência técnica e/ou de segurança das instalações do padrão de entrada que ofereçam riscos às pessoas ou bens.

Nota: Conforme Artigo 30 da Resolução Aneel nº 1000/2021, o padrão de entrada de energia deve ser construído de modo que seja possível a realização da leitura a partir da via pública conforme as normas e fornecimento da distribuidora (padrão técnico).

7.5.4. No caso de conexão de minigeração distribuída, o acessante é responsável por ressarcir a distribuidora pelos custos de adequação do sistema de medição, nos termos da regulamentação específica.

7.5.5. A Enel Grids Brasil deve adequar o sistema de medição e iniciar o sistema de compensação de energia elétrica dentro do prazo para aprovação do ponto de conexão.

7.6 Proteção

7.6.1. Conexão Microgeração ou Minigeração Distribuída

7.6.1.1. Além das proteções instaladas nas unidades consumidoras as centrais geradoras classificadas como microgeração ou minigeração distribuída, devem possuir os requisitos mínimos em função da potência instalada, conforme definidos na Tabela 13. (Resolução nº 1.076/2023 e Resolução nº 956/2021 Tabela 1- A).

7.6.1.2. A Enel Grids Brasil pode propor proteções adicionais, desde que justificadas tecnicamente, em função de características específicas do sistema de distribuição acessado, exceto para geração classificada como microgeração distribuída.

7.6.1.3. Compete a Enel Grids Brasil a realização de todos os estudos para a integração da microgeração, ao seu sistema de distribuição, sem ônus ao acessante, consistindo na análise de impacto de curto-circuito com a entrada do novo empreendimento.



Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

Nota: As centrais geradoras classificadas como minigeração deverão realizar, às suas custas, os estudos descritos no item 5 da seção 3.2 do Módulo 3 do Prodist e item 8.7, caso sejam apontados como necessários pela Enel Grids.

Tabela 13 - Requisitos Mínimos em Função da Potência Instalada - Microgeração ou Minigeração (Fonte: Tabela 1 e 1-A Mod.3 PRODIST)

Elemento	Potência Instalada		
	Menor ou igual a 75 kW	Maior que 75 kW e menor ou igual a 500 kW	Maior que 500 kW e menor ou igual a 5 MW
Acoplamento ⁽¹⁾	Não	Sim	Sim
Seccionamento ⁽²⁾	Sim (Disjuntor termomagnético)	Sim (Chave seccionadora acessível)	Sim (Chave seccionadora acessível)
Interrupção ⁽³⁾⁽⁴⁾	Sim	Sim	Sim
Proteção ⁽⁵⁾	Sim	Sim	Sim
Medição ⁽⁶⁾	Sistema de Medição Bidirecional	Medidor 4 Quadrantes	Medidor 4 Quadrantes
Função Proteção	Cód. ANSI		
Sub e Sobretensão	27 / 59 / 59N	Sim	Sim
Sub e Sobrefrequência	81O/ 81U	Sim	Sim
Contra desequilíbrio de corrente entre fases	46	Sim ^{(7) (14)}	Sim
Contra reversão e desequilíbrio de tensão	47	Sim ^{(7) (14)}	Sim
Contra curto-circuito	50/50N	Sim ⁽⁷⁾	Sim
Seletiva contra curto-circuito	51/51N	Sim ⁽⁷⁾	Sim
Perda de rede (proteção anti-ilhamento) ^{(8) (9)}	78 ⁽¹¹⁾	Sim	Sim
Verificação de sincronismo	25	Sim	Sim
Espera de tempo de reconexão ⁽¹⁰⁾	62	Sim	Sim
Direcional Contra Curto-Circuito ⁽¹¹⁾	67/67N	Não	Sim
Direcional de Potência	32	Não	Sim

Nota 1: Transformador de interface com isolamento galvânica entre a unidade consumidora e rede de distribuição. Para os casos em que a unidade consumidora possua transformador com capacidade de potência adequada para atender também a microgeração ou minigeração distribuída, não é necessário um transformador exclusivo.

Nota 2: Instalado junto à central geradora de forma a possibilitar a desconexão física de todos os condutores ativos da usina.

Nota 3: Elemento de interrupção automático com desconexão física, por meio de relé ou contator, instalado junto à central geradora acionado por proteção para microgeração distribuída e por comando e/ou proteção para minigeração distribuída. O elemento de interrupção, bem como as proteções e seus respectivos transformadores de medidas, deverão estar localizados na entrada do empreendimento (lado AT do transformador, através do disjuntor geral)

Nota 4: No caso de operação em ilha do acessante, o elemento de interrupção deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição e as instalações elétricas internas à unidade consumidora, incluindo a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da distribuidora durante a interrupção do fornecimento.

Nota 5: Conjunto de funções de proteção que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção.

Nota 6: O sistema de medição bidirecional possibilitará, no mínimo, diferenciar a energia elétrica ativa consumida da energia elétrica ativa injetada na rede, atendendo às especificações estabelecidas no Módulo 5 do PRODIST.

Nota 7: Pode ser implementado através de um disjuntor termomagnético.

Nota 8: Não é necessário relé de ilhamento específico, podendo ser empregada uma lógica baseada em conjunto de funções de proteção que atuando coordenadamente realize a detecção de ilhamentos e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção.

Nota 9: No caso de operação em ilha do acessante, a proteção de anti-ilhamento deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição e as instalações elétricas internas à unidade consumidora, incluindo a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da distribuidora durante a interrupção do fornecimento.

Nota 10: Tempo de reconexão conforme item 7.6.3.7.

Nota 11: Aplicável apenas para casos de geração com máquinas inerciais

Nota 12: A proteção 59N não será aceita se não for aplicada na média tensão (lado delta do transformador), caso a aplicação não seja possível, o estudo não será aceito sendo necessário alteração do padrão de entrada.

Nota 13: Todas as proteções citadas na **Tabela 13** devem atuar diretamente no disjuntor principal da entrada do consumidor e demais usuários

Nota 14: Essas funções de proteção são exigidas para microgeração distribuída baseada em máquina síncrona. Para conexão de microgeração distribuída conectada via conversores eletrônicos, essas funções não são obrigatórias.

Nota 15: Devem ser previstas as proteções adicionais relacionadas as respectivas normas de conexão:



Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

CNC-NDBR-DBR-19-0407-EDBR Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão – 138/88/69 kV

CNC-OMBR-MAT-20-0942-EDBR, Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV

7.6.1.4. Para o caso de sistemas que se conectam à rede por meio de inversores, o acessante deve apresentar certificados atestando que os inversores foram ensaiados e aprovados conforme normas técnicas brasileiras ou normas internacionais, ou o número de registro da concessão do Inmetro para o modelo e a tensão nominal de conexão constantes na solicitação de acesso, de forma a atender aos requisitos de segurança e qualidade estabelecidos na seção 3.7 do Prodist Módulo 3 – Acesso ao Sistema de Distribuição.

7.6.1.5. Nos sistemas que se conectam à rede através de inversores, os quais devem estar instalados em locais apropriados de fácil acesso, as proteções relacionadas na Tabela 13, podem estar inseridas nos referidos equipamentos, sendo a redundância de proteções desnecessária para microgeração distribuída.

7.6.1.6. Deve ser previsto nas instalações internas o dispositivo contra surtos (DPS) sob a responsabilidade do projetista e deverá ser realizada em conformidade com as normas técnicas brasileiras (ABNT NBR 5410 e 5419) e em sua ausência ou omissão as normas técnicas internacionais.

Nota 1: Em virtude das sobretensões de manobra, fenômenos atmosféricos, arranjos dos sistemas internos, etc. é recomendável estudo de coordenação de proteção contra sobretensões, a fim de evitar eventuais danos aos equipamentos elétricos e eletrônicos do sistema de geração e demais cargas da UC, em conformidade a ABNT NBR 5410 e 5419.

Nota 2: Recomenda-se além do uso de cabos e conectores adequados nas instalações internas em C.C, prever a proteção AFCI (*Arc. fault circuit interrupter*) ou seja interruptor de circuito em falha de arco elétrico, tal proteção inserida através de detecção interna aos inversores ou na instalação através de dispositivo específico, a fim de permitir a detecção e proteção contra arcos em série em sistemas fotovoltaicos, conforme preconiza ABNT NBR 16690.

7.6.1.7. Na determinação dos ajustes das funções de proteção de frequência, tensão e anti-ilhamento, devem ser observados os impactos de atuações inadvertidas destas proteções sobre a Rede Básica e as DIT. (Conforme Resolução nº 1.076/2023 e Resolução nº956/2021 §12.1).

7.6.2. Conexão Central Geradora

7.6.2.1. Os requisitos de proteção destinados ao ponto de conexão da central geradora devem seguir conforme a Tabela 14.

7.6.2.2. Operar nos limites de frequência estabelecidos no Módulo 8 do Prodist

7.6.2.3. A Enel Grids Brasil pode propor proteções adicionais, desde que justificadas tecnicamente, em função de características específicas do sistema de distribuição acessado.

7.6.2.4. Em conexões de central geradora acima de 10 MW as proteções de subtensão/sobretensão e subfrequência/sobrefrequência devem prever operação instantânea e temporizada.

7.6.2.5. Para centrais geradoras com potência acima ou igual 300kW deve possuir sistemas de controle de tensão e frequência.

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

7.6.2.6. Para o paralelismo da central geradora com sistema de distribuição deve seguir conforme os requisitos do Módulo 3 do Prodíst item 30. a) ao i).

7.6.2.7. Os geradores da central geradora de energia devem estar acoplados ao sistema de distribuição por meio de um transformador de acoplamento, seguindo os requisitos do Módulo 3 do Prodíst item 32 ao 32.2.

Nota: Em centrais geradoras com potências inferiores a 300kW, os sistemas de controle de tensão e frequência devem ser instalados caso haja a possibilidade de operação ilhada.

Tabela 14 - Requisitos Mínimos em Função da Potência Instalada - Central geradora (Fonte: Tabela 2 Mod.3 PRODIST)

Elemento	Potência Instalada		
	Menor ou igual a 10 kW	10 kW a 500 kW ⁽⁴⁾	Maior que 500 kW ⁽⁴⁾
Elemento de desconexão ⁽¹⁾	Sim	Sim	Sim
Elemento de interrupção ⁽²⁾	Sim	Sim	Sim
Transformador de acoplamento	Não	Sim	Sim
Proteção de sub e sobretensão	Sim ⁽³⁾	Sim ⁽³⁾	Sim
Proteção de sub e sobrefrequência	Sim ⁽³⁾	Sim ⁽³⁾	Sim
Proteção contra desequilíbrio de corrente	Não	Não	Sim
Proteção contra desbalanço de tensão	Não	Não	Sim
Sobrecorrente direcional	Não	Não	Sim
Sobrecorrente com restrição de tensão	Não	Não	Sim
Elemento de desconexão	Não	Não	Sim

Nota 1: Chave seccionadora visível e acessível que a distribuidora usa para garantir a desconexão da central geradora durante manutenção em seu sistema

Nota 2: Elemento de desconexão e interrupção automático acionado por comando ou proteção

Nota 3: Não é necessário relé de proteção específico, mas um sistema eletroeletrônico que detecte tais anomalias e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de desconexão.

Nota 4: Nas conexões acima de 300 kW, se o lado da distribuidora do transformador de acoplamento não for aterrado, deve-se usar uma proteção de sub e de sobretensão nos secundários de um conjunto de transformador de potência em delta aberto.

Nota: De acordo com Resolução nº 1.076/2023 e Resolução nº956/2021 §23-A, os requisitos das Tabela 15 e Tabela 16, aplicáveis à microgeração e minigeração distribuída, obrigatoriamente devem ser observados para a conexão de demais centrais geradoras a Enel Grids.

7.6.3. Ajustes de Proteção - Conexão Microgeração ou Minigeração Distribuída e Conexão Central Geradora

Os ajustes de proteção, deverão estar de acordo com as recomendações do Submódulo 2.10 dos procedimentos de rede, especialmente em relação aos requisitos de suportabilidade a variação de frequência e de acordo com as orientações do Anexo 8.7 desta especificação.

O consumidor e demais usuários devem apresentar os ajustes de proteção à Enel Grids conforme:

- Após a celebração dos contratos e em prazo de pelo menos 30 dias antes da vistoria das instalações, no caso de serem necessárias obras para realização da conexão; e
- Até o dia anterior ao dia previsto para início da vistoria das instalações, no caso de não serem necessárias obras para realização da conexão."

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

c) Prevendo os cálculos da proteção principal baseados na tensão de fornecimento.

7.6.3.1. Frequência

A microgeração e minigeração distribuída conectadas via conversores eletrônicos de potência devem continuar operando satisfatoriamente, sem desconexão, para qualquer tipo de distúrbio, diante de variações transitórias na tensão de acordo com os valores de tensão e temporizações mínimas apresentadas.

Tabela 15 - Ajustes de sobrefrequência e subfrequência (Fonte: Tabela 1-B Mod.3 PRODIST)

Faixa de frequência no ponto de conexão (Hz)	Tempo de Desconexão (s)
$f \leq 57,0$	Não exigida
$57 < f \leq 57,5$	5
$57,5 < f \leq 58,5$	20
$58,5 < f \leq 62,5$	Tempo Ilimitado
$62,5 < f \leq 63$	10
$f > 63$	Não exigida

Para a microgeração ou minigeração distribuída de fonte térmica, os valores da Tabela 15 podem ser flexibilizados, desde que haja comprovação técnica e concordância da distribuidora. (Conforme Resolução nº 1.076/2023 e Resolução nº956/2021 §13-A.1).

Não são permitidos ajustes para a função de proteção de subfrequência iguais ou superiores a 58,5 Hz, independentemente da temporização associada. (Conforme Resolução nº 1.076/2023 e Resolução nº956/2021 §13-A.2).

A microgeração ou minigeração distribuída baseada em máquinas síncronas devem ser capazes de permanecerem conectadas ao sistema de distribuição e operar satisfatoriamente com taxas de variação de frequência de até 1,0 Hz/s, considerando a média de uma janela deslizante de medição de no mínimo 100 ms. (Conforme Resolução nº 1.076/2023 e Resolução nº956/2021 §13-B).

Caso seja empregada a função de proteção de taxa de variação de frequência (81R ou 81df/dt) no sistema de proteção anti-ilhamento, esta função de proteção deve ter um ajuste superior a 1 Hz/s e com temporização superior a 100 ms. (Conforme Resolução nº 1.076/2023 e Resolução nº956/2021 §13-B.1).

Para microgeração e minigeração distribuída baseadas em máquinas síncronas, a função de proteção anti-ilhamento salto de vetor só deve ser empregada caso seja comprovada a sua necessidade e desde que seja garantida a não atuação dessa proteção para perturbações externas no sistema de transmissão. (Conforme Resolução nº 1.076/2023 e Resolução nº956/2021 §13-B.2).

A microgeração ou minigeração distribuída conectadas via conversores eletrônicos deve ser capaz de permanecer conectada ao sistema de distribuição e operar satisfatoriamente com taxas de variação de frequência de até 2,0 Hz/s, considerando a média de uma janela deslizante de medição de no mínimo 100 ms. . (Conforme Resolução nº 1.076/2023 e Resolução nº956/2021 §13-C).

Caso seja empregada a função de proteção taxa de variação de frequência (81R ou 81df/dt) no sistema de proteção anti-ilhamento, esta função de proteção deve ter um ajuste superior a 2,0 Hz/s e com temporização superior a 100 ms, independentemente do valor de frequência, de modo a evitar atuações inadvertidas diante perturbações no Sistema Interligado Nacional. (Conforme Resolução nº 1.076/2023 e Resolução nº956/2021 §13-C.1).

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

É proibida a utilização da função de proteção anti-ilhamento salto de vetor (ou relé de deslocamento de fase) para microgeração e minigeração distribuída conectadas via conversores eletrônicos de potência. (Conforme Resolução nº 1.076/2023 e Resolução nº956/2021 §13-C.2).

Quando da ocorrência de distúrbios no sistema de distribuição, as instalações de geração devem garantir que a frequência retorne, no intervalo de tempo de 30 (trinta) segundos após a transgressão, para a faixa de 59,5Hz a 60,5Hz, para permitir a recuperação do equilíbrio carga-geração.

A potência ativa injetada deve ser reduzida em 40% da potência máxima para cada Hz acima de 60,5 Hz, conforme. Somente após 300 (trezentos) segundos sobre condições de frequência de operação normal, o sistema pode aumentar a potência injetada a uma taxa de até 20% da potência máxima por minuto.

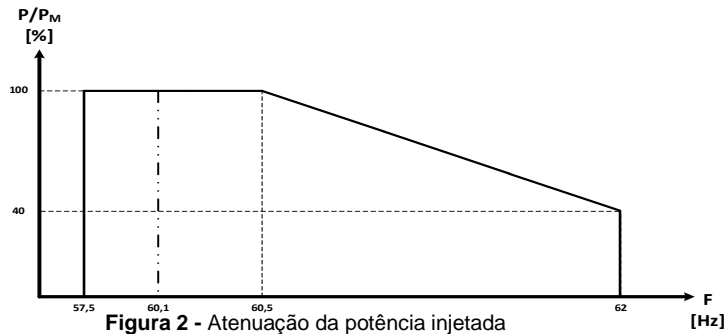


Figura 2 - Atenuação da potência injetada

7.6.3.2. Tensão

A microgeração e minigeração distribuída conectadas via conversores eletrônicos de potência devem continuar operando satisfatoriamente, sem desconexão, para qualquer tipo de distúrbio, diante de variações transitórias na tensão de acordo com os valores de tensão e temporizações mínimas apresentadas. (Conforme Resolução nº 1.076/2023 e Resolução nº956/2021 §13-D).

Tabela 16 - Suportabilidade a subtensões e sobretensões transitórias no ponto conexão C.A do conversor com a rede elétrica (Fonte: Tabela 1-C Mod.3 PRODIST)

Tensão em p.u.	Suportabilidade mínima
$V \leq 0,2$	Não exigida
$0,2 \leq V \leq 0,5$	0,5 s
$0,5 \leq V \leq 0,8$	2,5 s
$0,8 \leq V \leq 1,1$	Tempo Ilimitado
$1,1 \leq V \leq 1,18$	1 s
$V > 1,18$	Não exigida

A central geradora deverá operar dentro das faixas admissíveis de tensão, de acordo com Módulo 8 do Prodlist.

O desequilíbrio de tensão FD95 %, conforme Módulo 8 do Prodlist, transcrito na Tabela 17:

:

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

Tabela 17 – Limites para o indicador de desequilíbrio de tensão (Fonte: Tabela 3 Mod.8 PRODIST)

Indicador	Tensão nominal (Vn)	
	Vn < 2,3 kV	2,3 kV ≤ Vn < 230kV
FD95%	3%	2%

7.6.3.3. Harmônicos

Os sistemas fotovoltaicos devem injetar energia nos seguintes limites de distorção harmônica estão definidos na Tabela 18 e a distorção harmônica total não deve ser superior a 5% em relação à corrente fundamental na potência nominal do inversor, conforme ABNT NBR 16149 de acordo com Módulo 8 do Prodist.

Tabela 18 - Limite de distorção harmônica de corrente (Fonte: ABNT NBR 16149)

Harmônicas ímpares	Limite de distorção (%)
3° a 9°	< 4,0
11° a 15°	< 2,0
17° a 21°	< 1,5
23° a 33°	< 0,6
Harmônicas pares	Limite de distorção (%)
2° a 8°	< 1,0
10° a 32°	< 0,5

Os limites para os indicadores das distorções harmônicas totais estão de acordo com a Tabela 19 e do Prodist.

Tabela 19 - Limites de distorções harmônicas totais (Fonte: Tabela 2 Mod.8 PRODIST)

	Valores em % da tensão fundamental		
	Vn < 2,3 kV	2,3 kV ≤ Vn < 69 kV	69 kV ≤ Vn < 230kV
DTT 95%	10,0%	8,0%	5,0%
DTTp 95%	2,5%	2,0%	1,0%
DTTi 95%	7,5%	6,0%	4,0%
DTT3 95%	6,5%	5,0%	3,0%

Legenda:

Distorção harmônica individual de tensão de ordem h - **DITH%**

Distorção harmônica total de tensão - **DTT%**

Distorção harmônica total de tensão para as componentes pares não múltiplas de 3 - **DTTp%**

Distorção harmônica total de tensão para as componentes ímpares não múltiplas de 3 - **DTTi%**

Distorção harmônica total de tensão para as componentes múltiplas de 3- **DTT3%**

Valor do indicador DTT% que foi superado em apenas 5% das 1.008 leituras válidas - **DTT95%**

Valor do indicador DTTp% que foi superado em apenas 5% das 1.008 leituras válidas - **DTTp95%**

Valor do indicador DTTi% que foi superado em apenas 5% das 1.008 leituras válidas - **DTTi95%**

Valor do indicador DTT3% que foi superado em apenas 5% das 1.008 leituras válidas- **DTT395%**



Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

Nota: O cumprimento aos requisitos definidos pelo Módulo 8 do Prodist, transcritos nas Tabela 17 e Tabela 19, referente a suportabilidade não devem ocorrer prejuízos nos indicadores de tensão em regime permanente, fator de potência, distorção harmônica, desequilíbrio de tensão, flutuação de tensão e variação de Frequência.

7.6.3.4. Fator de Potência

O fator de potência da unidade geradora de mini e microgeração deve ser no mínimo igual 0,92 e para unidades geradoras não rotativas com fator de potência igual a 1 de acordo com Módulo 8 do Prodist (item 41)

a) Ajustes inversores (centrais geradoras fotovoltaicas)

Em centrais geradoras fotovoltaicas, devem possuir controle de fator de potência conforme ABNT NBR 16149.

O inversor deve vir de fábrica com fator de potência parametrizado igual a 1, entretanto quando a potência ativa injetada na rede for superior a 20% da potência nominal do inversor, o sistema deve operar dentro das faixas definidas na **Tabela 20** e ABNT NBR 16149:

Tabela 20 - Faixa de ajustes de fator de potência (Fonte: ABNT NBR 16149)

Potência Nominal – Pn (kW)	Tolerância de Trabalho	Fator de potência configurado em fábrica (inversor)
$P_n \leq 3$	0,98 indutivo – 0,98 capacitivo	1
$3 < P_n \leq 6$	0,95 indutivo – 0,95 capacitivo	1
$P_n > 6$	0,90 indutivo – 0,90 capacitivo	1

7.6.3.5. Ilhamento

O sistema de geração distribuída deve desconectar-se e interromper a injeção de energia à rede de distribuição da Enel Grids Brasil em até 2 (dois) segundos após a interrupção do fornecimento de energia.

Nota: Os inversores aplicados em sistemas fotovoltaicos devem atender ao estabelecido na NBR IEC 62116 e ABNT NBR 6149.

As unidades consumidoras com microgeração ou minigeração distribuída podem operar em modo de ilha, desde que desconectadas fisicamente da rede de distribuição.

Nota: Para geradores inerciais, deve ser prevista a função de bloqueio de tensão em conjunto com df/dt (ANSI 81R) e vector jump (salto de vetorial ANSI 78) ou vector surge.

7.6.3.6. Injeção de Componente C.C. na Rede Elétrica

O sistema de geração distribuída deve cessar de fornecer energia à rede em 1 (um) segundo se a injeção de componente c.c. na rede elétrica for superior a 0,5% da corrente nominal do sistema de geração distribuída.

O sistema de geração distribuída que possua transformador com separação galvânica em 60 Hz, não precisa ter proteções adicionais para atender a esse requisito.

7.6.3.7. Reconexão

A reconexão do sistema de geração distribuída somente é permitida após 180 (cento e oitenta) segundos de condições normais de operação de tensão e frequência do sistema elétrico da Enel Grids Brasil.

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

7.6.3.8. Religamento Automático da Rede

O sistema de geração distribuída deve ser capaz de suportar religamento automático do sistema de distribuição, fora de fase, na pior condição possível (em oposição de fase).

7.7 Sinalização

O consumidor e demais usuários deve instalar placa de advertência junto ao padrão de entrada sinalizando a existência de geração própria de acordo com Resolução Aneel nº 1000/2021 Art. 30

7.7.1. Baixa Tensão

No padrão de entrada do consumidor deve ser instalado adesivo na parte interna da caixa de medição, de forma que facilite sua visualização, não prejudique a leitura da medição e realização da inspeção, conforme item 8.6, anexo a esta especificação. Não é permitida a perfuração da caixa para fixação da sinalização.

Nos casos em que não seja possível realizar a instalação do adesivo, pode ser instalada placa de sinalização, conforme Figura 3, fixada conforme consta do no item 8.6, anexo a esta especificação. Não é permitida a perfuração da caixa para fixação da sinalização.



Figura 3 - Placa de sinalização

Características:

- Espessura: 2 mm;
- Material: chapa galvalume (43,5% zinco, 55% alumínio e 1,5% silício) nº 22 USG (0,79 mm), cantos arredondados;
- Cor do fundo: amarela, em epóxi;
- Letras: cor preta, tinta eletrostática em pó;
- Na chapa deverá ser aplicada uma demão de fundo anticorrosivo de espessura mínima de 30 µm (frente e fundo).

A placa de advertência deve ser confeccionada conforme Figura 3 e possuir as seguintes características:



Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

- Material: chapa de fibra de vidro altamente resistente as intempéries e corrosão, cantos arredondados;
- Dimensões da placa: 140 x 270 mm;
- Cor do fundo: amarela, em epóxi;
- Letras: cor preta, tinta eletrostática em pó;

7.7.2. Interrupção do Fornecimento

A Enel Grids Brasil reserva-se o direito de verificar a qualquer momento, por meio de notificação prévia ou sem notificação no caso de emergência, a calibração, operação, registro de eventos de todos os dispositivos necessários ao funcionamento da geração, bem como inspecionar as instalações do consumidor e demais usuários principalmente quando da ocorrência de anomalias no sistema elétrico.

A Enel Grids Brasil pode interromper preventivamente, de imediato, o fornecimento, quando constatada a deficiência técnica ou de segurança em instalações da unidade consumidora, que causem risco iminente de danos a pessoas, bens ou ao funcionamento do sistema elétrico conforme Resolução Aneel nº 1000/2021 Art.353.

7.8 Índice de tabelas e figuras

Tabela 1 - Características gerais do sistema elétrico	13
Tabela 2 - Limites de Potência	15
Tabela 3 - Forma de conexão Enel Distribuição Rio de Janeiro	18
Tabela 4 - Forma de conexão Enel Distribuição Ceará	18
Tabela 5 - Forma de conexão Enel Distribuição São Paulo.....	18
Tabela 6 - Percentual	21
Tabela 7 – Preço (R\$/kW) – (Fonte: Resolução homologatória nº 3.171/2023)	21
Tabela 8 - Prazos para vistoria e ligação	25
Tabela 9 - Prazos para orçamento de conexão	26
Tabela 10 – Documentação técnica	26
Tabela 11 - Inversores.....	28
Tabela 12 - Dispositivo Seccionamento e Telecomando	30
Tabela 13- Requisitos Mínimos em Função da Potência Instalada - Microgeração ou Minigeração (Fonte: Tabela 1 e 1-A Mod.3 PRODIST)	32
Tabela 14 - Requisitos Mínimos em Função da Potência Instalada - Central geradora (Fonte: Tabela 2 Mod.3 PRODIST).....	34
Tabela 15 - Ajustes de sobrefrequência e subfrequência (Fonte: Tabela 1-B Mod.3 PRODIST)	35
Tabela 16 - Suportabilidade a subtensões e sobretensões transitórias no ponto conexão C.A do conversor com a rede elétrica (Fonte: Tabela 1-C Mod.3 PRODIST)	36
Tabela 17 – Limites para o indicador de desequilíbrio de tensão (Fonte: Tabela 3 Mod.8 PRODIST)	37
Tabela 18 - Limite de distorção harmônica de corrente (Fonte: ABNT NBR 16149)	37
Tabela 19 - Limites de distorções harmônicas totais (Fonte: Tabela 2 Mod.8 PRODIST)	37
Tabela 20 - Faixa de ajustes de fator de potência (Fonte: ABNT NBR 16149)	38
Tabela 21- Ajustes das proteções para >75kW (MODELO)	50
Tabela 22- Requisitos cálculos de ajustes de proteção (MODELO)	51
Tabela 23- Tabela ajustes de Proteção (MODELO)	52

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Figura 1 - Etapas Básicas do Processo Solicitação de Conexão	20
Figura 2 - Atenuação da potência injetada	36
Figura 3 - Placa de sinalização	39
Figura 4 - Exemplo de Padrão de Entrada BT	48
Figura 5 - Padrão de entrada de BT de unidade consumidora que se conecta à rede através de inversor. .	48
Figura 6 - Padrão de Entrada de BT de unidade consumidora que se conecta à rede SEM inversor.	49

8. ANEXOS

8.1 Anexo A - Formulário de Solicitação de Orçamento de Conexão de Microgeração Distribuída e Minigeração Distribuída.

8.2 Anexo B - Desenho 01 Diagrama Unifilar de Conexão à Rede de Baixa Tensão da Enel

8.3 Anexo C - Diagrama - Paralelismo Permanente Rede/Sistema de Baterias na Baixa Tensão

8.4 Anexo D - Desenho 02: Diagrama Unifilar Conexão à Rede de Média Tensão da Enel

8.5 Anexo E - Diagrama Paralelismo Permanente Rede/Sistema de Baterias na Média Tensão

8.6 Anexo F - Desenho 03: Padrão de Medição de Baixa Tensão

8.7 Anexo G - Orientações para apresentação de estudo e projeto da proteção



Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

8.1 Anexo A - Formulário de Solicitação de Orçamento de Conexão de Microgeração Distribuída e Minigeração Distribuída.

1. Identificação da Unidade Consumidora (UC)	
No caso de UC existente sem alteração da potência disponibilizada	
1.1 Código da UC	
Somente nos casos de UC nova ou alteração de potência em UC existente (a distribuidora pode dispensar a apresentação total ou parcial destes itens)	
1.1 Documentos de identificação do consumidor, conforme incisos I e II do art. 67 da Resolução Normativa nº 1.000/2021.	
1.2 Endereço das instalações (ou número de identificação das instalações já existentes) e o endereço ou meio de comunicação para entrega da fatura, das correspondências e das notificações.	
1.3 Declaração descritiva da carga instalada.	
1.4 Informação das cargas que possam provocar perturbações no sistema de distribuição.	
1.5 Informação e documentação das atividades desenvolvidas nas instalações.	
1.6 Apresentação de licença ou declaração emitida pelo órgão competente caso as instalações ou a extensão de rede de responsabilidade do consumidor e demais usuários ocuparem áreas protegidas pela legislação, tais como unidades de conservação, reservas legais, áreas de preservação permanente, territórios indígenas e quilombolas.	
1.7 Documento, com data, que comprove a propriedade ou posse do imóvel onde será implantada a central geradora ou, no caso de unidade flutuante, autorização, licença ou documento equivalente emitido pelas autoridades competentes.	
1.8 Indicação de um ponto de conexão de interesse, da tensão de conexão, do número de fases e das características de qualidade desejadas, que devem ser objeto da análise de viabilidade e de custos pela distribuidora. (Opcional)	
2. Dados Técnicos da Microgeração ou Minigeração Distribuída	
2.1 Tipo de fonte primária:	<input type="checkbox"/> Solar fotovoltaica <input type="checkbox"/> Hidráulica <input type="checkbox"/> Eólica o Biomassa <input type="checkbox"/> Cogeração qualificada <input type="checkbox"/> Outra (especificar):
2.2 Potência:	_____ kW (Valor da potência instalada total de geração, em kW)
2.3 Tipo de geração:	<input type="checkbox"/> Empregando máquina síncrona sem conversor <input type="checkbox"/> Empregando conversor eletrônico/inversor <input type="checkbox"/> Mista <input type="checkbox"/> Outra (especificar):
2.4 Dados do inversor (se houver):	Fabricante: _____ Modelo: _____ Quantidade instalada: _____ Tensão nominal de conexão à rede: _____ Potência nominal de conexão à rede: _____ (caso sejam empregados mais de um modelo de conversor, replicar as informações acima para os outros modelos)
2.5 Modalidade de Compensação de Excedentes	<input type="checkbox"/> Compensação local <input type="checkbox"/> Autoconsumo remoto <input type="checkbox"/> Múltiplas Unidades Consumidoras <input type="checkbox"/> Geração compartilhada
3. Documentação Técnica	
3.1 Documento de responsabilidade técnica (projeto e execução) do conselho profissional competente, que identifique o número do registro válido e o nome do responsável técnico, o local da obra ou serviço e as atividades profissionais desenvolvidas, caso seja exigível na legislação específica e na forma prevista nessa legislação.	
3.2 Indicação do local do padrão ou da subestação de entrada no imóvel, exclusivamente nos casos em que ainda não estiverem instalados ou houver previsão de necessidade de aprovação prévia de projeto na norma técnica da distribuidora.	
3.3 Diagrama unifilar e de blocos e memorial descritivo do sistema de geração e proteção.	

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

3.4 Relatório de ensaio, em língua portuguesa, atestando a conformidade de todos os conversores de potência para a tensão nominal de conexão com a rede, sempre que houver a utilização de conversores.	
3.5 Dados necessários ao registro da central geradora distribuída conforme disponível no site da ANEEL.	
3.6 Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação, indicando o percentual ou a ordem de utilização dos excedentes. (Opcional)	
3.7 Cópia de instrumento jurídico que comprove a participação dos integrantes para os casos de múltiplas unidades consumidoras e geração compartilhada. (Caso aplicável)	
3.8 Documento que comprove o reconhecimento, pela ANEEL, da cogeração qualificada (Caso aplicável)	
3.9 Dados de segurança das barragens no caso do uso de sistemas com fontes hídricas, conforme Resolução Normativa nº 696/2015. (Caso aplicável)	
3.10 Para centrais fotovoltaicas enquadradas como despacháveis, comprovação de que o sistema de armazenamento atende o disposto no art. 655-B da Resolução Normativa nº 1.000/2021. (Caso aplicável)	
3.11 Documento que comprove o aporte da Garantia de Fiel Cumprimento, se aplicável, conforme previsto no art. 655-C da Resolução Normativa nº 1.000/2021. (Caso aplicável)	
4. Solicitações e Declarações	
<input type="checkbox"/>	Solicito que a contagem do prazo para realização da vistoria pela distribuidora, conforme art. 91 da Resolução Normativa nº 1.000/2021, inicie-se somente após minha solicitação. (Opcional)
<input type="checkbox"/>	Renuncio ao direito de desistir do orçamento de conexão nos termos dos §§ 7º e 8º do art. 89 da Resolução Normativa nº 1.000/2021. (Opcional)
<input type="checkbox"/>	Autorizo a distribuidora a entregar junto com o orçamento de conexão os contratos e o documento ou meio para pagamento de custos de minha responsabilidade. (Opcional)
<input type="checkbox"/>	Declaro que as instalações internas da minha unidade consumidora, incluindo a geração distribuída, atendem às normas e padrões da distribuidora, às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e às normas dos órgãos oficiais competentes, e ao art. 8º da Lei nº9.074, de 1995, naquilo que for aplicável. (Obrigatório)
5. Identificação do solicitante	
5.1 Nome do consumidor ou de seu representante:	
5.2 Informações para contato (telefone/e-mail):	
Local e Data: Assinatura:	

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

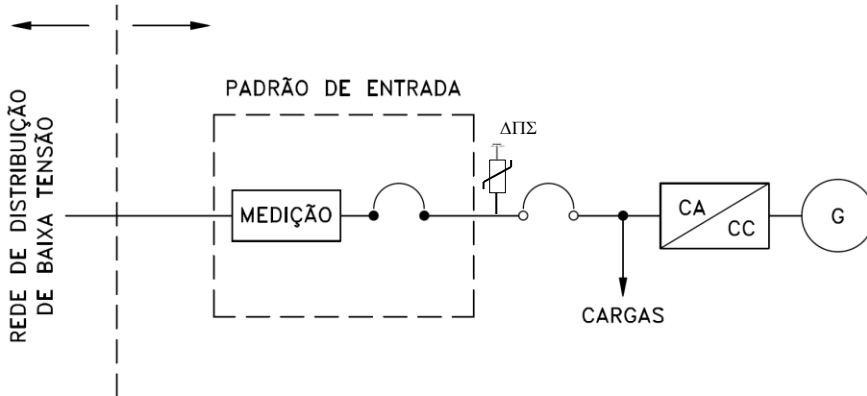
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

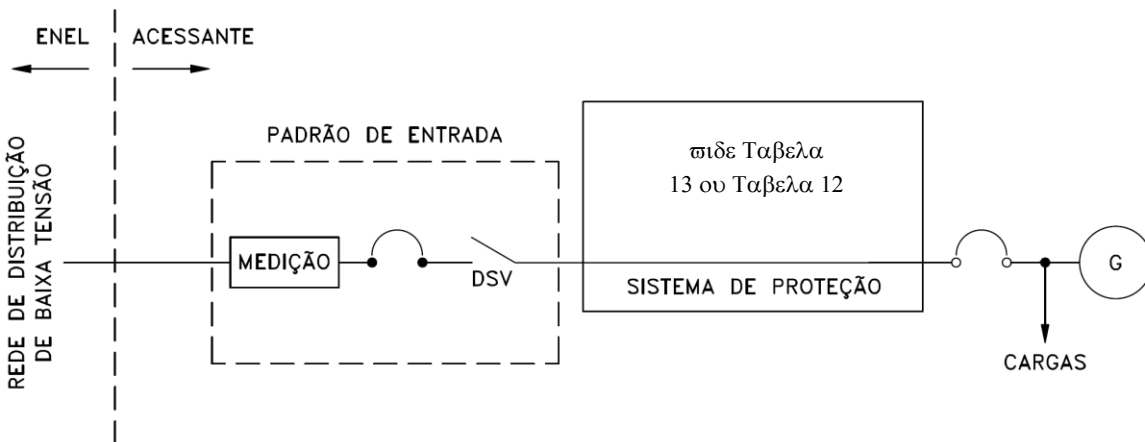
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

8.2 Anexo B - Desenho 01 Diagrama Unifilar de Conexão à Rede de Baixa Tensão da Enel



FORMA DE CONEXÃO 1: CONEXÃO À REDE DE BT ATRAVÉS DE INVERSOR



FORMA DE CONEXÃO 2: CONEXÃO À REDE DE SEM A UTILIZAÇÃO DE INVERSOR

LEGENDA:



DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO DE BT



GERADOR



INVERSOR



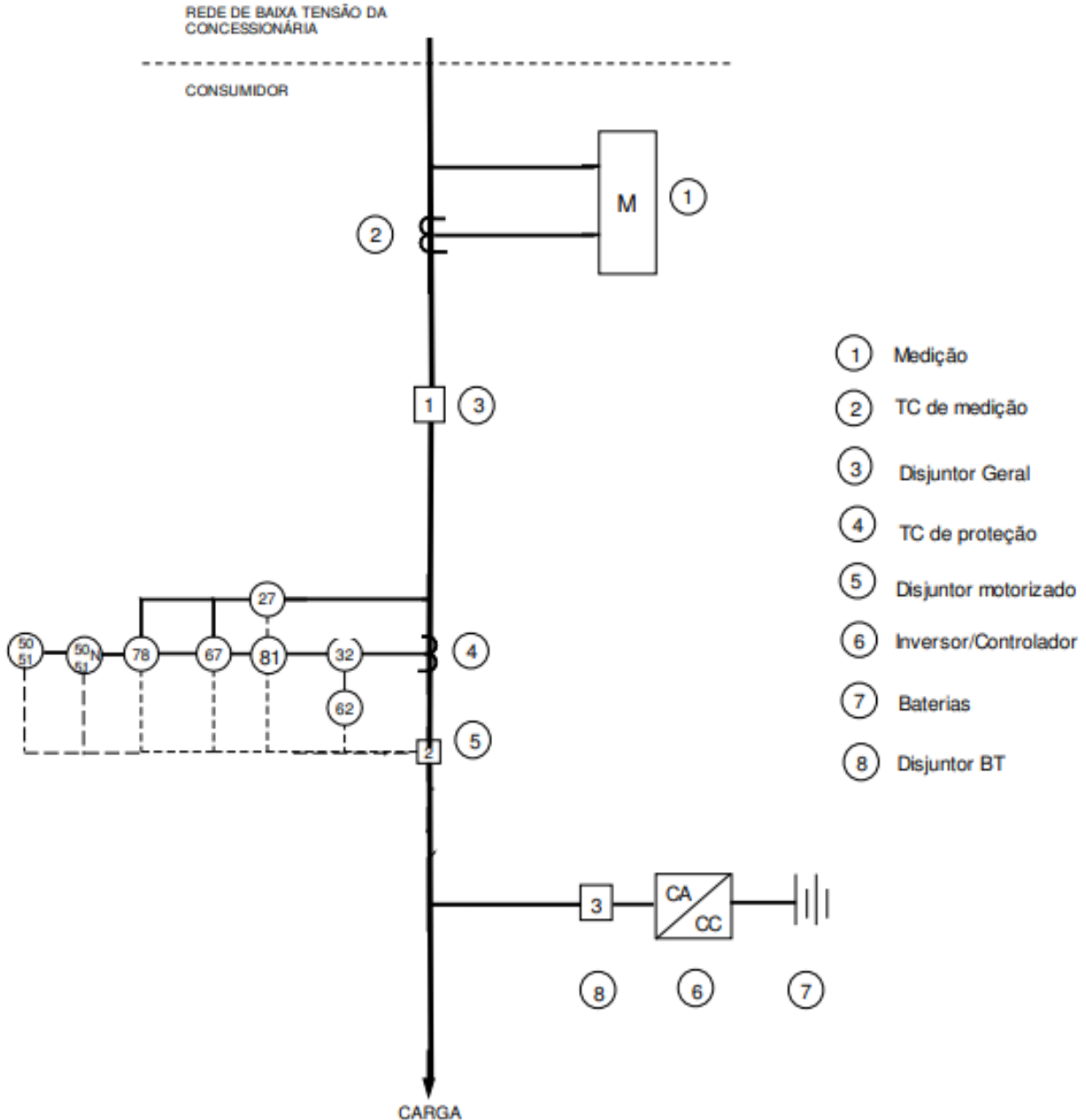
DISPOSITIVO DE SECCIONAMENTO VISÍVEL

Nota: Ελεμεντοσ ε Φυν|J εσ δε προτε|©ο δε αχορδο χομ α Ταβελα 13 ου Ταβελα 14.

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

8.3 Anexo C - Diagrama - Paralelismo Permanente Rede/Sistema de Baterias na Baixa Tensão


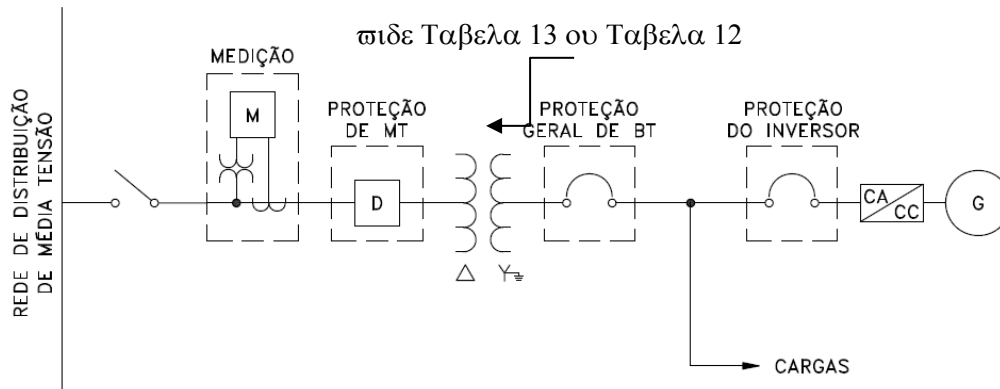
Nota: Ελεμεντοσ ε Φυν| J εσ δε προτε| ©ο δε αχορδο χομ α Ταβελα 13 ου Ταβελα 14

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

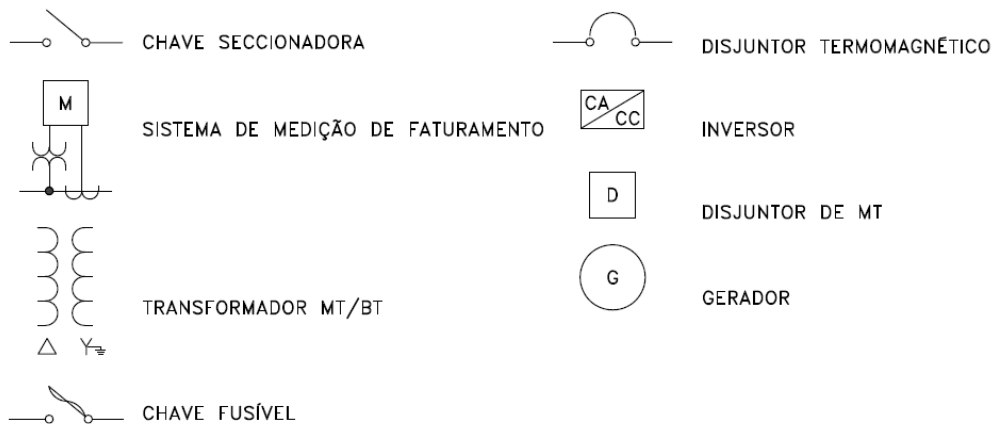
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

8.4 Anexo D - Desenho 02: Diagrama Unifilar Conexão à Rede de Média Tensão da Enel



LEGENDA:

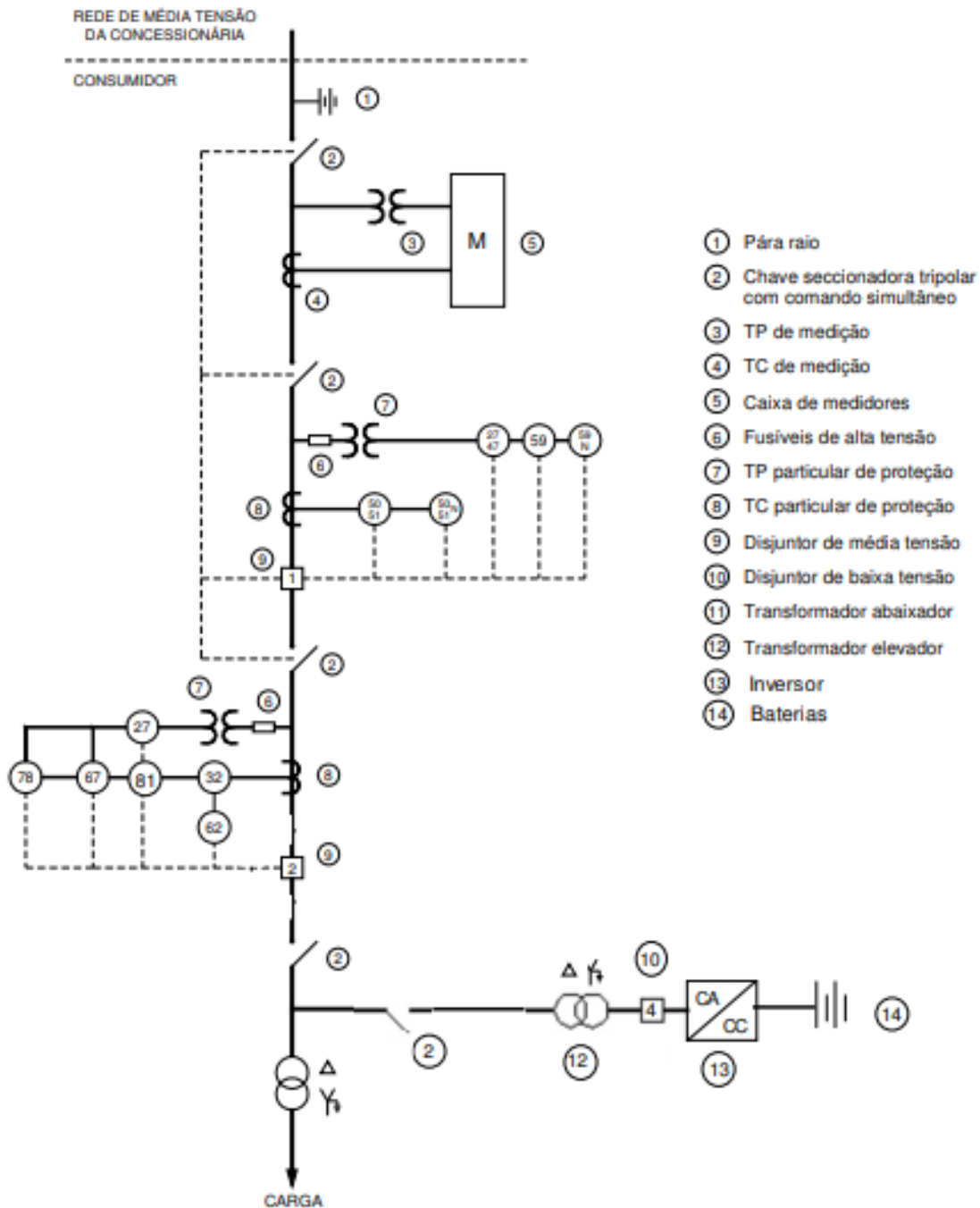


Nota: Ελεμεντοσ ε Φυν| J εσ δε προτε| ©ο δε αχορδο χομ α Ταβελα 13 ου Ταβελα 14

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

8.5 Anexo E - Diagrama Paralelismo Permanente Rede/Sistema de Baterias na Média Tensão


Nota: Elementos e Funções de proteção © do acordo com a Tabela 13 ou Tabela 14

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

8.6 Anexo F - Desenho 03: Padrão de Medição de Baixa Tensão



Figura 4 - Exemplo de Padrão de Entrada BT

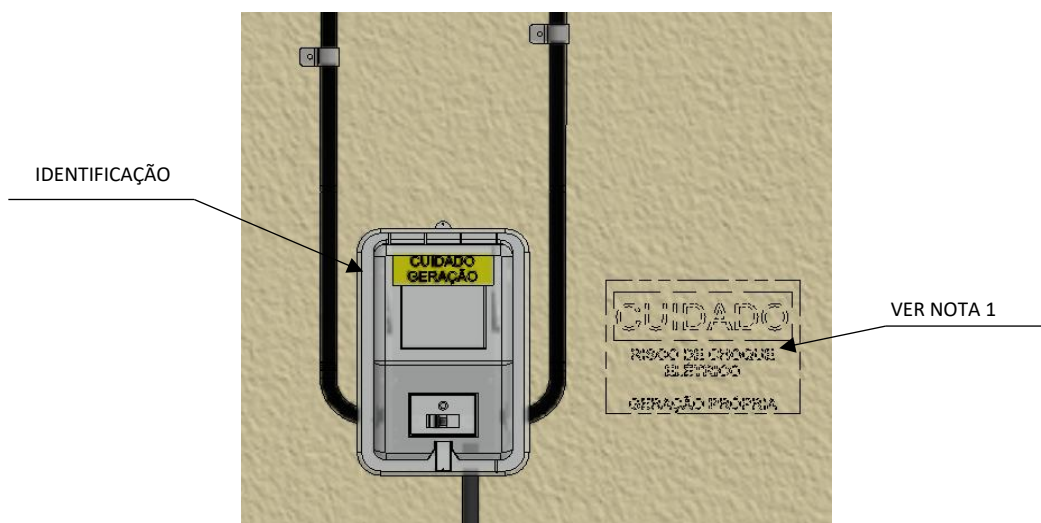


Figura 5 - Padrão de entrada de BT de unidade consumidora que se conecta à rede através de inversor.

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

Desenho 03: Padrão de Medição de Baixa Tensão (Conclusão)

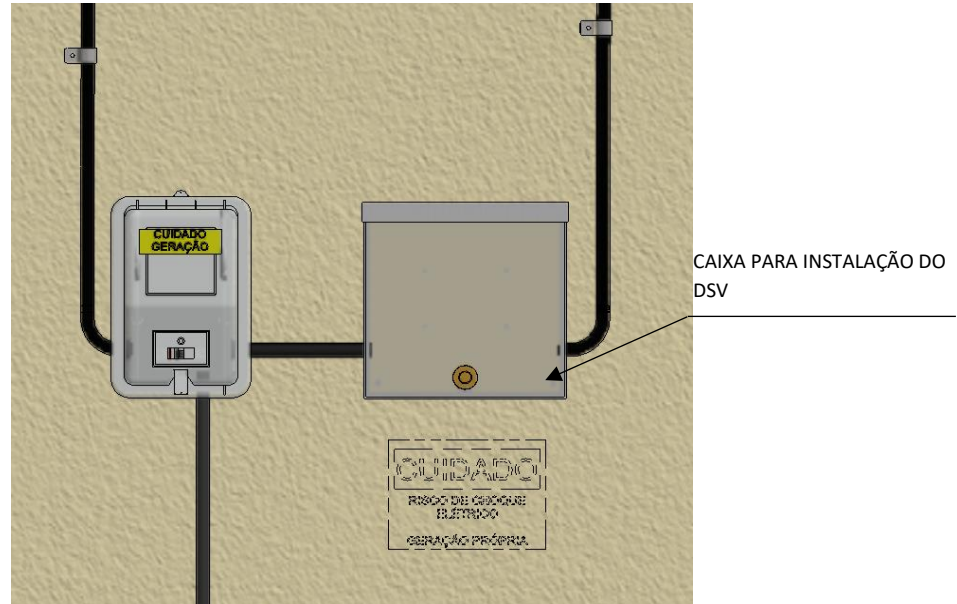


Figura 6 - Padrão de Entrada de BT de unidade consumidora que se conecta à rede SEM inversor.

Notas:

1. Nos casos em que não for possível utilizar a identificação da Geração Distribuída na caixa de medição, deve ser utilizada placa de identificação conforme **Figura 6** desta especificação;
2. O Dispositivo de Seccionamento Visível (DSV) deve ser utilizado em unidade consumidora com geração distribuída que se conectam à rede sem a utilização de inversores, conforme **Figura 6**;
3. As distâncias de segurança e demais orientações devem estar de acordo com as normas de fornecimento em tensão secundária da Enel Grids .
4. Padrão de entrada de energia de modo possível a realização da leitura a partir da via pública, de acordo com as normas de conexão individual (CNC-OMBR-MAT-24-1569-EDBR).



Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

8.7 Anexo G - Orientações para apresentação de estudo e projeto da proteção

O presente anexo possui a finalidade de complementar os requisitos de proteção necessários, bem como a apresentação dos projetos e estudos. Em situações não previstas neste anexo poderão ser alvo de consulta a distribuidora.

a) Ajustes de proteções para potência instalada >75kW *

(*) Para requisitos consulte **Tabela 13** ou Tabela 13 **Tabela 14** e respectiva norma de conexão.

Tabela 21- Ajustes das proteções para >75kW (MODELO)

Função/ Cód. ANSI	Ajuste/Graduação
50	Com o valor que esteja 10% abaixo, inferior do valor de curto-circuito dupla fase fornecido pela Enel Grids e caso o valor ajustado na compreenda a corrente de magnetização dos transformadores, o relé deve possuir detecção de segunda Harmônica, para eu não ocorra desligamento devido por energização de transformadores do consumidor e demais usuários
50N	Graduada com valor abaixo do nível de curto-circuito informado pela Enel Grids
51	Deve ser graduada em no máximo 120% da demanda contratada, podendo ser solicitado reavaliação para coordenação / seletividade com ajustes dos equipamentos da rede Enel.
51N	Sugere-se ajuste em no máximo 30% relacionado ao ajuste da proteção 51F, podendo ser solicitado reavaliação para coordenação com ajustes dos equipamentos da rede Enel Grids
59N	Deve ser graduada para detectar contribuição de curto-circuito fase terra na rede Enel Grids, caso a usina esteja conectada com transformador Delta na rede Enel e Estrela no lado do consumidor e demais usuários, o ajuste deve estar abaixo da tensão 3V0 (3x tensão nominal F-T fase terra) devendo ser no máximo 1,6* tensão fase terra (F-T) contratada de forma que sua temporização desconecte a geração no primeiro tempo morto de religamento dos equipamento da concessionária local, onde está informação pode ser consultada com a concessionária. A medição de tensão deve ser feita por três TP's conectados em estrela aterrada conectados no lado de média tensão (lado delta do transformador). Enel SP (1 s - tempo morto) Enel RJ (a informar) e Enel CE (a informar).
78	Minigeração onde possui máquinas girantes, e funciona como proteção anti-ilhamento adotada ângulo de 5° a 8° e para tensão de bloqueio sugere-se utilizar o mesmo valor ajustado na função 27.
67	Deve ser graduada para contribuição da geração para rede Enel Grids, ou seja, sua direcionalidade deve ser reversa e ajustada para menor contribuição de curto-circuito na rede da concessionária para casos de máquinas girantes, podendo ser utilizado curva de tempo inverso ou tempo definido de forma que possibilite a desconexão por contribuição no primeiro tempo morto de religamento dos equipamentos Enel Grids, para aplicação desta proteção, é solicitado simulação de contribuição quando se tratar de microgeração. Em minigerações fotovoltaicas sugere-se ajuste desta função em 110% da exportação com aplicação de proteção em tempo definido. Enel SP (1 s - tempo morto) Enel RJ (a informar) e Enel Ce (à informar).
32	Deve ser limitada em 110% da capacidade da geração, tempo de atuação utilizado é de 500 milissegundos em minigeração. O sentido de atuação deve ser da geração para concessionária.
...	

b) Apresentação do estudo de proteção

O relatório deve constar minimamente os seguintes tópicos:

– **Objetivo**

O presente relatório tem por objetivo apresentar os ajustes das proteções elétricas a serem implementadas com a implantação da "geração fotovoltaica, eólica, biomassa, hídrica etc. situada no endereço XXXXXX, com capacidade de geração de XXX W.

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

Descrição do sistema

Deve ser especificado neste tópico as características do transformador de entrada tais como tensão, impedâncias, tipo de refrigeração, quantidade de geradores com suas características de impedâncias, potência de geração e tensão. Para sistemas conectados a inversores necessário descrever as características técnicas do inversor e quantidades. Característica dos condutores de entrada do ponto de conexão Enel até a SEE do consumidor e demais usuários, mostrando as impedâncias de sequência positiva (Ω/km) e Impedância de sequência Zero (Ω/km) em conjunto com as distâncias.

– **Diagrama unifilar de proteção**

Demonstrar todas as proteções utilizadas requeridas no documento para microgeração, com as posições dos TP's, TC's, tipo de ligação, identificação dos disjuntores, relés de proteção e linha de sinalização de trip de maneira a evidenciar em qual disjuntor o relé opera.

Nota: Deve conter tabela com os níveis de curto-circuito trifásico, dupla fase e fase terra encaminhados pela Enel Grids.

– **Dimensionamento de TC**

Deve ser apresentado todos os cálculos para dimensionamento dos transformadores de corrente (TC), pois os TC's de proteção devem retratar com fidelidade as correntes de defeito, sem sofrer qualquer efeito da saturação, para isso o dimensionamento deve ser realizado mostrando memorial de cálculo de corrente e tensão de saturação do TC e ao final deve ser evidenciado a característica do TC apresentado em uma tabela.

– **Simulação em software**

Deve ser simulado as contribuições de curto-circuito da geração para a rede da concessionária na entrada (média tensão), para que seja garantida a efetividade das proteções direcionais implementada pelo consumidor e demais usuários, caso o mesmo contribua para faltas na rede da concessionaria e deve ser garantida a contribuição abaixo de 8000 A .

– Demonstrado no diagrama unifilar as contribuições da geração para falta trifásica, dupla fase e fase na rede da **Enel Grids**.

Nota: A apresentação desta simulação é de responsabilidade do consumidor e demais usuários.

– **Coordenograma de proteção**

Deve ter legenda descrevendo as funções de proteção, sendo necessário mostrar a coordenação de todas as proteções de sobrecorrente aplicadas do estudo, inclusive a proteção de referência informada pela Enel Grids.

– **Diagrama unifilar Geral**

– Deve ser encaminhado fora do estudo de proteção em conjunto com a solicitação de conexão.

Cálculo de Ajustes de proteção

Tabela 22- Requisitos cálculos de ajustes de proteção (MODELO)

Função/ Cód. ANSI	Requisito relatório
50/50N	Cálculo para determinação da corrente de ajuste de proteção em valores primários, contendo tempo de atuação
51/51N	Cálculo para determinação da corrente de ajuste de proteção em valores primários contendo a norma da curva utilizada (ANSI; IEEE; IEC) o tipo de curva utilizada (VI; I; EI etc.) E o dial de tempo da curva.
59N	Cálculo para determinação da tensão de ajuste em valores primários contendo tempo de atuação.
78	Ângulo ajustado e o ajuste da tensão de bloqueio em valores primários e tempo de atuação.

Assunto: Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

67	Cálculos para determinação e o valor do ajuste deve ser mostrado em valores primários, o ângulo de atuação e, - caso seja ajustado com tempo definido o tempo deve ser informado, - caso seja ajustado com curva inversa deve seguir a mesma descrição comentada para as proteções 51F e 51N.
32	Cálculo para determinação da potência de ajuste em valores primários, contendo tempo de atuação.
46/25/62/27/81	Devem ter seus ajustes mostrados e tipos de atuação e/ou filosofia de operação conforme já definidos neste documento.

Tabela 23- Tabela ajustes de Proteção (MODELO)

Informações Relé de Proteção			
Fabricante:			
Tipo:			
Versão:			
Tipo	Valor do Ajuste	Função Relé	Valor no Relé
TC's da proteção		-	
Grau de precisão dos TC's			
Demanda contratada		-	-
Potência do maior Trafo		-	-
In pick-up fase		51	
Tempo adotado para fase		"	
Curva adotada para fase		"	
In pick up a neutro (30%)		51N	
Tempo adotado para neutro		"	
Curva adotada para neutro		"	
In rush do Trafo		50	
Tempo Adotado para fase		"	
In rush p/ neutro (15%)		50N	
Tempo Adotado para neutro		"	
ANSI do Trafo		-	-
Icc Simétrica do Maior Trafo		-	-
Desequilíbrio de corrente		46	
Tempo adotado		"	
Sobrecorrente direcional		67	
Tempo adotado		"	
Sentido da proteção			
TP's da Proteção (LIG.ESTRELA)		-	
Subtensão (vide)		27	
Tempo de Operação		"	
Sobretensão (vide)		59	
Tempo para Operação		"	
Sobretensão neutro		59N	
Tempo para Operação		"	
Desbalanceamento de Tensão		47	
Tempo para Operação		"	