

Assunto: Consumidor Autoprodutor de Energia**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CONTENTS

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	2
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	2
3.	UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO	2
4.	REFERÊNCIAS	2
5.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	3
6.	DESCRIÇÃO.....	3
6.1	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	3
6.2	CONDIÇÕES IMPEDITIVAS	4
6.3	REQUISITOS PARA O PARALELISMO	4
6.4	REQUISITOS ESPECÍFICOS	4
6.4.1.	Sincronismo e Energização	4
6.4.2.	Comando, Controle e Proteção	5
6.4.3.	Medição	6
6.4.4.	Comunicação	6
6.5	PROCEDIMENTOS	6
6.5.1.	Documentação para Análise Técnica e Aprovação da Enel Distribuição Rio	6
6.5.2.	Delegação.....	8
6.5.3.	Análise e Estudos Técnicos Operacionais	8
6.5.4.	Compatibilização dos Estudos.....	8
6.6	COMISSIONAMENTO E MANUTENÇÃO.....	8
6.7	ACOMPANHAMENTO DO CONSUMIDOR AUTOPRODUTOR	8
6.8	ASPECTOS OPERATIVOS.....	9
7.	ANEXOS	9

OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO BRASIL
Victor Balbontin Artus

Assunto: Consumidor Autoprodutor de Energia**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

O documento define instruções para possibilitar o paralelismo entre o sistema do Consumidor Autoprodutor de energia elétrica com os sistemas da Enel Distribuição Rio, com ou sem venda de excedentes.

Este documento se aplica a Infraestruturas e Redes Brasil.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
1	02/03/2018	Emissão da especificação técnica

3. UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Operação e Manutenção Brasil.

Responsável pela autorização do documento:

- Qualidade de Processos;
- Planejamento da Rede.

4. REFERÊNCIAS

- RESOLUÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Nº 112, DE 18 DE MAIO DE 1999;
- RESOLUÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Nº 371, DE 29 DE DEZEMBRO DE 1999;
- RESOLUÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Nº 281, DE 1º DE OUTUBRO DE 1999;
- RESOLUÇÃO DA AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL Nº 208, DE 7 DE JUNHO DE 2001. ALTERAÇÕES NA RESOLUÇÃO ANEEL – Nº281, DE 1º DE OUTUBRO DE 1999;’
- RESOLUÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Nº 170, DE 4 DE MAIO DE 2001;
- DECRETO FEDERAL Nº 2.003 DE 10 DE SETEMBRO DE 1996.

Assunto: Consumidor Autoprodutor de Energia**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

5. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Palavras Chaves	Descrição
MAE	Mercado Atacadista de Energia Elétrica
COS	Centro de Operação do Sistema
COD	Centro de Operação da Distribuição
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CA	Corrente alternada
CC	Corrente contínua
TC	Transformador de corrente
TP	Transformador de potencial

6. DESCRIÇÃO**6.1 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

O Consumidor Autoprodutor aqui mencionado deve ser entendido como:

- Sem fornecimento de excedentes: aquele que possui geração própria e que atende total ou parcialmente as suas próprias necessidades de energia elétrica, necessitando de suprimento permanente ou eventual por parte da Enel Distribuição Rio para atender a totalidade de suas cargas.
- Com fornecimento de excedentes: aquele que possui geração própria superior às suas necessidades e cujo excedente (nunca inferior a 1 MW médio) possa ser fornecido à Enel Distribuição Rio, podendo eventualmente necessitar de suprimento da mesma para atender suas cargas.

O paralelismo não deverá causar problemas técnicos ou de segurança para outros consumidores, à Enel Distribuição Rio, ao próprio sistema elétrico e ao pessoal de operação e manutenção.

A Enel Distribuição Rio não assumirá qualquer responsabilidade pela proteção dos geradores e equipamentos anexos do Consumidor. Este é o responsável pela proteção adequada e eficiente de toda sua instalação, bem como de todos os seus equipamentos, de tal forma que faltas, falhas ou distúrbios no sistema da Enel Distribuição Rio não causem danos aos seus equipamentos.

As especificações de todos os equipamentos de proteção, controle, supervisão e comunicação necessários ao paralelismo devem atender os requisitos mínimos previstos nesta **Especificação Técnica**. A Enel Distribuição Rio reserva-se o direito de solicitar a qualquer tempo a substituição ou a inclusão de equipamentos adicionais aos recomendados nestas instruções, em função de características particulares do sistema elétrico do Autoprodutor ou do seu próprio sistema.

Todos os equipamentos necessários ao paralelismo, exceto equipamentos de medição que serão fornecidos pela Enel Distribuição Rio, a serem instalados nas dependências do Consumidor Autoprodutor, devem ser da melhor procedência e qualidade, custeados, instalados e operados pelo Consumidor Autoprodutor.

O Consumidor assumirá toda responsabilidade de dotar o seu sistema elétrico de um eficiente esquema de rejeição das cargas não prioritárias e de abertura do disjuntor de paralelismo, a fim de que distúrbios de tensão, frequências e oscilações provenientes do sistema da Enel Distribuição Rio não afetem as cargas prioritárias e os seus geradores.

Assunto: Consumidor Autoprodutor de Energia**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Casos não previstos nesta **Especificação Técnica** serão objetos de análise específica por parte da Enel Distribuição Rio.

6.2 CONDIÇÕES IMPEDITIVAS

A Enel Distribuição Rio poderá suspender o paralelismo com o Consumidor Autoprodutor nos seguintes casos:

- emergência do sistema;
- quando uma inspeção nas instalações do Consumidor Autoprodutor revelar a existência de condições perigosas, falhas de manutenção, condições operativas e/ou de proteção deficientes;
- quando o equipamento de geração do Consumidor Autoprodutor reduzir a qualidade do serviço fornecido a outros consumidores, ou ainda quando prejudicar as condições operativas ou de segurança da Enel Distribuição Rio.

6.3 REQUISITOS PARA O PARALELISMO

Somente será permitido o paralelismo para geradores trifásicos de 60 Hz.

Todos os geradores do Consumidor Autoprodutor deverão estar ligados ao sistema da Enel Distribuição Rio por meio de um ou mais transformadores de potência. A conexão dos enrolamentos do transformador será definida após estudos detalhados da Enel Distribuição Rio relativos ao paralelismo pretendido, levando em conta os vários aspectos que impactam o sistema elétrico, no sentido de se determinar a solução mais vantajosa para as partes.

Não será permitido o paralelismo através de transformadores de potência protegidos por meio de fusíveis.

Não será permitido o paralelismo se, nas condições mínimas de geração do Consumidor Autoprodutor com as condições elétricas mais desfavoráveis, as tensões e correntes de curto-circuito de contribuição, tanto do Consumidor como da Enel Distribuição Rio, não atingirem o mínimo requerido para que as proteções de retaguarda instaladas nos pontos de interligação possam operar com segurança.

6.4 REQUISITOS ESPECÍFICOS**6.4.1. Sincronismo e Energização**

O Consumidor Autoprodutor será o único responsável pela correta sincronização de seus geradores com o sistema da Enel Distribuição Rio. Assim, para realizar o paralelismo com a Enel Distribuição Rio, deverá existir nas instalações do Consumidor um disjuntor próprio. Este deverá estar dotado de todos os dispositivos adequados para executar um perfeito sincronismo manual-visual automático. Em ambos os casos, serão supervisionados por relé de verificação de sincronismo (função 25), o qual somente permitirá o fechamento no caso de haver tensão em ambos os lados com valores fasoriais compatíveis e adequados entre si, de forma a permitir a manobra de paralelismo correta e segura.

Se o Consumidor Autoprodutor desejar que não haja interrupção em cargas não essenciais durante operações de manobra no sistema da Enel Distribuição Rio ou no seu sistema, poderá ter mais de um disjuntor para fazer o paralelismo. Neste caso, todos estes disjuntores devem ser dotados dos dispositivos mencionados acima.

O Consumidor Autoprodutor não poderá de forma alguma energizar circuitos desligados da Enel Distribuição Rio.

Assim, é imprescindível a instalação de relés de tensão que inibam o fechamento dos disjuntores de paralelismo no caso em que o circuito da Enel Distribuição Rio estiver desenergizado.

Assunto: Consumidor Autoprodutor de Energia**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.4.2. Comando, Controle e Proteção

- Terminais da Enel Distribuição Rio

Para 138 kV, os terminais da Enel Distribuição Rio são normalmente dotados de relés de distância de fase e terra (função 21), sobrecorrente direcional de terra temporizado e instantâneo (função 67) e direcional de sobrecorrente terra carrier (função 67NC).

Para 69 Kv e 15 KV, os terminais da Enel Distribuição Rio são normalmente dotados de relés de sobrecorrente direcional de fase e terra temporizado e instantâneo (função 67) e relés de sobrecorrente de fase e terra temporizado e instantâneo (função 51).

- Terminais do Consumidor Autoprodutor

O Consumidor Autoprodutor deverá instalar um relé de frequência (função 81), o qual abrirá o paralelismo em 0,2 segundo no caso de uma variação de $\pm 1,5$ ciclos na base de 60 Hz (58,5 a 61,5 Hz), ou para uma variação menor, a critério do Consumidor Autoprodutor.

O Consumidor Autoprodutor deverá, ainda, instalar no ponto de interligação:

- Relé de sobrecorrente direcional instantâneo e temporizado de fase (função 67) para disparar o disjuntor de paralelismo do Consumidor Autoprodutor para faltas localizadas na rede da Enel Distribuição Rio, com contribuição do Consumidor Autoprodutor.
- Relé de subtensão (função 27) ligado entre fases, para disparar o disjuntor de paralelismo do consumidor para faltas localizadas na rede da Enel Distribuição Rio, com contribuição do Consumidor Autoprodutor.
- Relé de sobretensão residual (função 59G) para disparar o disjuntor de paralelismo do Consumidor Autoprodutor para faltas à terra localizadas na rede da Enel Distribuição Rio.
- Relé de subtensão instantâneo (função 27) para bloquear o fechamento manual do disjuntor de paralelismo do consumidor na condição de circuito da Enel Distribuição Rio desenergizado.
- Caso o Consumidor Autoprodutor em paralelo não deseje que haja inversão de potência Consumidor → Enel Distribuição Rio, deverão ser previstos relés de potência (função 32), os quais primeiramente dispararão um alarme e após um determinado tempo abrirão o disjuntor de paralelismo. Eventuais necessidades de mudanças de relés ou os ajustes das proteções nas interligações, serão determinados pela Enel Distribuição Rio e modificados quando seus estudos indicarem essa necessidade.

O Consumidor Autoprodutor deve apresentar os cálculos dos ajustes dos relés responsáveis pelo paralelismo e submeter à aprovação da Enel Distribuição Rio por ocasião da análise do projeto. Os ajustes, parametrização e comissionamento destes relés devem ser realizados pela Enel Distribuição Rio.

Os relés de proteção devem ser lacrados com lacres da Enel Distribuição Rio após os equipamentos de proteção serem ajustados na presença de técnicos da Enel Distribuição Rio e aceitos pela Enel Distribuição Rio.

Caso haja necessidade de novos ajustes da proteção devido as solicitações do sistema Enel Distribuição Rio ou do sistema do Consumidor Autoprodutor estes novos ajustes somente poderão ser implementados mediante a apresentação de novos estudos do sistema do Consumidor Autoprodutor e aceitação da Enel Distribuição Rio.

Nenhum fusível ou religador deve ser instalado entre a saída do alimentador da subestação e o ponto de conexão para o Consumidor Autoprodutor. Estes equipamentos podem ser instalados após o ponto de interligação com o Autoprodutor, ou em derivações do circuito de interligação.

Assunto: Consumidor Autoprodutor de Energia**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

No caso da existência de dois circuitos que possibilitem a alimentação do Consumidor Autoprodutor, estes não devem operar em paralelo, a não ser durante manobras em períodos limitados.

6.4.3. Medição

O sistema de medição deverá ser de acordo com a classificação do Autoprodutor, definida no item 6.1:

- Autoprodutor sem fornecimento de excedentes:
- Manterá a medição padrão, sendo que, para aqueles cuja geração represente 50% ou mais da sua demanda contratada, os transformadores de corrente deverão possuir a exatidão estendida.
- Autoprodutor com fornecimento de excedentes:
- A medição deverá atender à Especificação Técnica das Medições para Faturamento do MAE (Mercado Atacadista de Energia Elétrica).

6.4.4. Comunicação

Existirá um sistema de comunicação constituído por um canal direto entre um ponto terminal da Enel Distribuição Rio e a “Sala de Controle” nas instalações do Consumidor Autoprodutor.

O ponto terminal da Enel Distribuição Rio poderá ser em princípio o COS (Centro de Operação do Sistema), ou o COD (Centro de Operação da Distribuição), definido em função da localização geográfica do Consumidor e dos recursos operativos da Enel Distribuição Rio na região.

Entende-se por canal direto um meio de comunicação eficiente, rápido e confiável, devendo ser os seguintes:

- Sistema de comunicação da Enel Distribuição Rio.
- Rádio de comunicação, adquirido pelo Consumidor Autoprodutor, conforme especificação a ser fornecida pela Enel Distribuição Rio.

6.5 PROCEDIMENTOS

Os procedimentos aqui definidos referem-se aos requisitos mínimos necessários para a conexão de Consumidores Autoprodutores de energia elétrica com o sistema elétrico da Enel Distribuição Rio.

6.5.1. Documentação para Análise Técnica e Aprovação da Enel Distribuição Rio

O projeto preliminar, composto da documentação relacionada a seguir, em 3 vias, deverá ser submetido a aprovação da Enel Distribuição Rio. O Departamento de Grandes Empresas será o órgão encarregado de receber esta documentação.

- a) Cópia da ART (Anotação de Responsabilidade Técnica);
- b) Diagrama unifilar detalhado, incluindo esquema de proteção;
- c) Diagrama unifilar detalhado dos serviços auxiliares em corrente alternada (CA) e em corrente contínua (CC);
- d) Cronograma de instalação e entrada em operação;
- e) Diagrama trifilar completo;
- f) Planta de localização dos transformadores de corrente (TCs) e de potencial (TPs) para medição;
- g) Planta de localização da cabine ou painel de medição;
- h) Plantas e cortes;

Assunto: Consumidor Autoprodutor de Energia**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- i) Projeto de aterramento, inclusive memória de cálculo, indicando os equipamentos que serão aterrados;
- j) Memorial de cálculo dos ajustes dos relés;
- k) Diagrama esquemático de proteção e controle (indicando os circuitos de corrente contínua e alternada);
- l) Catálogo e instruções de instalação e manutenção dos relés, diagramas funcionais de comando e diagrama de fiação do disjuntor (ou disjuntores) de entrada;
- m) Memorial descritivo e especificação dos equipamentos, incluindo:
 - Relações nominais e cargas de TCs e TPs;
 - Impedância, relação de tensão, ligação e potência do(s) transformador(es);
 - Corrente nominal, capacidade de interrupção e tempos de operação dos disjuntores;
 - Resistores de aterramento;
 - Dados dos cabos de interligação entre a Subestação e a Casa de Força.
- n) No caso de Autoprodutor com fornecimento de excedentes, além dos documentos acima, deverá:
 - Ser informados os valores de fornecimento previstos em termos de demanda máxima e mínima (em kW médio).
 - Autorização da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, para geração e comercialização de energia elétrica.

NOTA:

- 1) O Consumidor Autoprodutor deverá ser informado qual o valor nominal da tensão primária de distribuição da Enel Distribuição Rio, quando for da classe 15kV, na região onde situam-se ou situar-se-ão suas instalações. A Enel Distribuição Rio deverá ser consultada para tanto.
- 2) O endereço do Departamento de Grandes Empresas da Enel Distribuição Rio, é o seguinte: Praça Leoni Ramos, nº 1- bloco 2 – 4º andar - São Domingos – Niterói – RJ , CEP : 24210 – 205.

Qualquer correspondência que encaminhe desenhos ou documentos para análise da Enel Distribuição Rio deverá discriminar nome, número e revisão dos mesmos.

Havendo alterações, uma via completa e comentada do projeto será devolvida ao Consumidor para que o mesmo providencie as modificações necessárias e retorne à Enel Distribuição Rio outras 3 (três) vias novas e completas com as mudanças (incluindo outros documentos que venham a ser acrescentados por força das alterações).

O prazo normal para análise do projeto pela Enel Distribuição Rio é de 45 dias. Caso o projeto esteja em conformidade com esta **ET-R**, será aprovado. Esta aprovação, no entanto, não implica em responsabilidade da Enel Distribuição Rio quanto à segurança e estabilidade da instalação.

O pessoal técnico da Enel Distribuição Rio estará à disposição para esclarecer dúvidas e prestar toda a assistência necessária relativa às exigências mínimas por ela recomendadas.

Antes do envio do projeto para aprovação, recomenda-se que seja realizada uma reunião com o pessoal técnico da Enel Distribuição Rio para exame prévio dos desenhos.

Assunto: Consumidor Autoprodutor de Energia**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.5.2.Delegação

O Consumidor poderá credenciar, a seu exclusivo critério e mediante carta delegatória, firma projetista para tratar de detalhes técnicos junto à Enel Distribuição Rio.

6.5.3.Análise e Estudos Técnicos Operacionais

Após receber a documentação citada no item 6.5.1, a Enel Distribuição Rio procederá a estudos de viabilidade técnica do paralelismo do seu sistema com o do Consumidor Autoprodutor, através da análise dos requisitos técnicos de projeto, da construção, e conexão do mesmo.

Realizará, também, estudos pré-operacionais para o paralelismo do Consumidor Autoprodutor, entre os quais estão:

- a) Estudo das condições operativas do sistema da Enel Distribuição Rio considerando a integração do Consumidor Autoprodutor;
- b) Estudo da proteção do sistema considerando a integração do Consumidor Autoprodutor, incluindo estudo de curto-circuito, seletividade, oscilações, perda de sincronismo, etc;
- c) Dependendo do porte do Consumidor Autoprodutor deverá ser realizado estudo de transitórios eletromagnéticos para verificação de sobretensões durante manobras, rejeição de cargas e aberturas de linhas de transmissão;
- d) A Operação deverá definir quanto a necessidade de elaboração de documentos, tais como: Diretrizes Operativas de Análises, Diretrizes Operativas de Proteção, e Instrução Operativa considerando a integração do Consumidor Autoprodutor.

6.5.4.Compatibilização dos Estudos

Os resultados e conclusões dos estudos deverão ser apresentados em reunião conjunta entre a Enel Distribuição Rio e o Consumidor Autoprodutor.

6.6 COMISSIONAMENTO E MANUTENÇÃO

A primeira aferição, calibração e ensaios funcionais das proteções e comandos associados ao disjuntor de interligação serão executados pela Enel Distribuição Rio, assim como o comissionamento também deverá ser acompanhado por técnicos indicados pela Enel Distribuição Rio.

A manutenção, exceto a descrita no parágrafo anterior, de todos os equipamentos de proteção, comando etc., necessários ao paralelismo, deverão ser executados pelo Consumidor. O Consumidor deverá emitir relatórios referentes ao comissionamento e à manutenção e, após aprovação pelo engenheiro responsável, enviar uma cópia para a Enel Distribuição Rio.

A Enel Distribuição Rio reserva-se o direito de verificar a qualquer momento, por meio de notificação prévia, a calibração de todos os relés, comandos, etc., necessários ao paralelismo. Essa verificação inclui ainda a abertura do disjuntor de paralelismo por meio dos relés.

Quando a Enel Distribuição Rio precisar alterar sua proteção e/ou ajustes em seus relés, o Consumidor Autoprodutor será informado com antecedência a fim de que possa verificar as coordenações das proteções do seu sistema elétrico.

6.7 ACOMPANHAMENTO DO CONSUMIDOR AUTOPRODUTOR

Após a conexão do Consumidor Autoprodutor ao sistema da Enel Distribuição Rio, deverá ser feito um acompanhamento acurado da operação do paralelismo no que se refere aos itens abaixo:

Assunto: Consumidor Autoprodutor de Energia**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Acompanhamento dos níveis de tensão obtidos nos barramentos da SE da Enel Distribuição Rio no sentido de verificar se os mesmos estão dentro dos níveis predefinidos.
- Acompanhamento da operação dos equipamentos de compensação de reativos e de comutação automática da SE da Enel Distribuição Rio;
- Acompanhamento dos carregamentos dos circuitos associados para verificar se os mesmos estão dentro de suas capacidades nominais e atendem aos requisitos de proteção;
- Acompanhamento através de monitoração, dos itens de qualidade da energia elétrica do Consumidor Autoprodutor.

6.8 ASPECTOS OPERATIVOS

A Enel Distribuição Rio elaborará uma **Instrução de Operação** que vai regulamentar e disciplinar os procedimentos operacionais relacionados ao paralelismo do sistema da Enel Distribuição Rio com o do Consumidor Autoprodutor durante a operação normal ou de emergência, abrangendo ainda aspectos de segurança quando de manutenção e as formas de contato entre as partes.

Os operadores da instalação elétrica do Consumidor deverão ser treinados e após credenciados pela Enel Distribuição Rio nos procedimentos operativos de paralelismo. A lista desses operadores constará da referida **Instrução de Operação**, que deverá ser seguida rigorosamente e fará parte integrante do contrato de fornecimento de energia entre a Enel Distribuição Rio e o Consumidor Autoprodutor.

7. ANEXOS