



NORMA TÉCNICA

Micro e Minigeração

*Conexão de micro e minigeração
distribuída ao sistema elétrico*

2021



Hidropan Distribuição de Energia S.A

**NORMA DE CONEXÃO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA SOB
SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

Conexão em Baixa e Média Tensão

3º Edição
Panambi - RS
Novembro de 2021
Revisão - 03

SUMÁRIO

Introdução	3
1. Definições e Terminologias.....	4
2. Condições Gerais.....	8
3. Procedimento para conexão do sistema de geração à rede da concessionária	12
3.1. Solicitação de Acesso	12
3.2. Parecer de Acesso	13
3.3. Implantação da conexão e solicitação de vistoria	14
3.4. Aprovação da conexão	15
3.5. Contratos	15
4. Condições Específicas	17
4.1. Conexão de Módulos Geradores em Baixa Tensão.....	17
4.2. Conexão de Módulos Geradores em Média Tensão.....	18
4.3. Geração com Capacidade Instalada Igual ou Inferior a 500 kW em Média Tensão	19
4.4. Geração com Capacidade Instalada Superior a 500 kW em Média Tensão	19
4.5. Requisitos de Estudos de Conexão.....	20
4.6. Requisitos de Qualidade de Energia	23
4.7. Condições de Segurança	25
5. Normas e documentos complementares.....	26
6. Vigência.....	26

Introdução

A presente norma estabelece as diretrizes básicas para conexão e acesso de micro e minigeração distribuída, que operem com paralelismo de geradores do consumidor, com energias renováveis ou cogeração qualificada, conectados à rede de energia elétrica da Hidropan Distribuição de Energia S.A, com sistema de compensação de energia elétrica, visando os aspectos de proteção, operação e segurança. Esta norma foi elaborada em atendimento a Resolução Normativa nº 482/2012, de 17/04/2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica a qual estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica.

Em qualquer tempo, esta norma poderá ser modificada no todo ou em parte, por razões de ordem técnica ou legal, considerando a constante evolução técnica dos materiais e equipamentos, motivo pelo qual os interessados deverão, periodicamente, consultar a HIDROPAN quanto a eventuais alterações.

As recomendações contidas nesta norma não implicam em qualquer responsabilidade da HIDROPAN com relação à qualidade de materiais, proteção contra riscos e danos à propriedade, ou ainda, à segurança de terceiros.

Havendo divergências entre esta norma e as normas brasileiras, prevalecerá sempre o conteúdo das normas brasileiras e suas revisões vigentes.

Os profissionais envolvidos desde a etapa de projeto e posteriormente na construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas ou quaisquer trabalhos realizados sob a consulta e apoio desta norma, deverão seguir as prescrições da Norma Regulamentadora N° 10 (NR-10) - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade – e outras aplicáveis, que fixam as condições mínimas exigíveis para garantir a segurança das pessoas, trabalhadores e terceiros, nas atividades em instalações elétricas.

A HIDROPAN disponibiliza o e-mail geracaodistribuida@hidropan.com.br que é o principal canal de comunicação para processos relativos à geração distribuída e suas atribuições.

1. Definições e Terminologias

1.1. Acessada

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

1.2. Acessante

Consumidor, central geradora, distribuidora ou agente importador ou exportador de energia, com instalações que se conectam ao sistema elétrico de distribuição, individualmente ou associados. Nesta norma será utilizado o termo acessante para se referir à unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída. Quando necessário para o entendimento, devem ser utilizadas as denominações específicas.

1.3. Acesso

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

1.4. Acordo Operativo

Acordo, celebrado entre acessante e a HIDROPAN, que descreve e define as atribuições, responsabilidades e o relacionamento técnico-operacional do ponto de conexão e instalações de conexão, quando o caso, e estabelece os procedimentos necessários ao sistema de medição de faturamento.

1.5. Autoconsumo Remoto

Caracterizado por unidades consumidoras de titularidade de uma mesma Pessoa Jurídica, incluídas matriz e filial, ou Pessoa Física que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras, dentro da mesma área de concessão ou permissão, nas quais a energia excedente será compensada.

1.6. Capacidade Instalada de Geração ou Potência instalada

A capacidade instalada ou potência de geração é definida como:

a) Para os sistemas de geração que utilizam inversores é a potência nominal elétrica, em kW, na saída do inversor, respeitadas limitações de potência decorrentes dos módulos, do controle de potência do inversor ou de outras restrições técnicas". Trata-se, portanto, do menor valor entre a soma das potências nominais dos inversores e a soma das potências nominais dos módulos.

b) Para sistemas de geração que não utilizam inversores é a potência nominal elétrica do gerador expressa em kW, obtida a partir da potência aparente (kVA) e fator de potência máximo do gerador.

1.7. Cogeração

Processo operado numa instalação específica para fins da produção combinada das utilidades calor e energia mecânica, esta geralmente convertida total ou parcialmente em energia elétrica, a partir da energia disponibilizada por uma fonte primária.

São as fontes classificadas como tal pela ANEEL e requerem documentação comprobatória adicional para a comprovação da classificação.

1.8. Cogeração Qualificada

Atributo concedido a cogeneradores que atendem os requisitos definidos pela ANEEL segundo aspectos de racionalidade energética, para fins de participação nas políticas de incentivo à cogeração a qual requer documentação comprobatória para a comprovação da classificação;

1.9. Dispositivo de Seccionamento Visível (DSV)

É a chave de seccionamento em baixa tensão, instalada a jusante do disjuntor geral da unidade consumidora, visível e com posição sinalizada externamente, operável manualmente pela HIDROPAN, que permite a desconexão das instalações do consumidor.

1.10. Disjuntor de conexão de geração

Equipamento eletromecânico de acionamento automático, com comando local e remoto, destinado ao seccionamento do sistema de geração para manobra e proteção elétrica.

1.11. Disjuntor geral de média tensão

Equipamento eletromecânico instalado na subestação de entrada de energia da unidade consumidora, em média tensão, de acionamento automático, não incorporado, com comando local e, opcionalmente remoto, destinado ao seccionamento da unidade consumidora para manobra e proteção elétrica.

1.12. 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 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;

1.13. Energia Excedente

Diferença positiva entre a energia injetada e a consumida, exceto para o caso de empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras, em que o excedente é igual à energia injetada.

1.14. Funções de relés secundários

São as funções de proteção e automação padronizadas pela norma IEE/ANSI-C37.2 e adicionais:

- a) ANSI 16S – Função de comunicação de dados Ethernet
- b) ANSI 25 – Função de sincronismo;
- c) ANSI 27 – Função de proteção de subtensão de fase;
- d) ANSI 46 – Função de proteção de desequilíbrio de corrente;
- e) ANSI 47 – Função de proteção de inversão de sequência de tensão de fase;
- f) ANSI 50 - Função de sobrecorrente instantânea de fase;
- g) ANSI 50BF – Função de proteção contra falha de disjuntor;
- h) ANSI 50N – Função de proteção de sobrecorrente instantânea de neutro;
- i) ANSI 51 - Função de proteção de sobrecorrente de tempo inverso de fase;
- j) ANSI 51N - Função de proteção de sobrecorrente de tempo inverso de neutro;
- k) ANSI 51V – Função de proteção de sobrecorrente com restrição de tensão;
- l) ANSI 59 – Função de proteção de sobretensão de fase;
- m) ANSI 59N – Função de proteção de sobretensão de neutro;
- n) ANSI 67 – Função de proteção de sobrecorrente direcional de fase;
- o) ANSI 67N – Função de proteção direcional de neutro;
- p) ANSI 78V – Função salto de vetor de tensão;
- q) ANSI 79 – Função de religamento;
- r) ANSI 81O – Função de proteção de sobrefrequência;
- s) ANSI 81U – Função de proteção de subfrequência;
- t) ANSI 81d – Função de proteção de variação (derivada) de frequência;

1.15. Funções integradas dos inversores

Funções de relés secundários implementadas pelos fabricantes dos inversores de micro e minigeração distribuída.

1.16. Funções intrínsecas dos geradores

Funções de relés secundários fornecidos em conjunto com os geradores.

1.17. 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.

1.18. Gerador

Conjunto de equipamentos capazes de converter energia de uma fonte primária em energia elétrica podendo este ser ligado à rede de distribuição de duas formas distintas de acordo com suas características de conexão:

- Conexão direta:
Gerador eletromecânico que opera em sincronismo com a tensão de rede e não dispõe de inversor para processamento de energia gerada.
- Conexão através de inversor
Gerador eletromecânico ou fotovoltaico cuja totalidade da energia gerada é condicionada por um inversor responsável pela injeção de potência no ponto de conexão.

1.19. Ilhamento

Operação de central geradora, conectada ao sistema elétrico da distribuidora, em condição de ausência de tensão no ponto de conexão, por parte da acessada, ou quando a central geradora supre uma porção eletricamente isolada do sistema de distribuição da acessada.

1.20. Intertravamento

Sistema eletromecânico que impede as operações manuais indevidas das seccionadoras existentes no módulo de proteção em média tensão, e/ou produz o disparo rápido de abertura do disjuntor geral de média tensão existente no mesmo, para garantir a segurança dos equipamentos e pessoas.

1.21. Inversor

Equipamento capaz de processar a energia elétrica proveniente de uma fonte primária para energia em corrente alternada em sincronismo com a rede elétrica através do acionamento alternado de chaves estáticas. Este equipamento deve atender as normas NBR/ABNT e conter o selo de certificação do INMETRO.

1.22. Medidor eletrônico bidirecional

Medidor eletrônico de energia elétrica capaz de medir energia (ativa e/ou reativa) em ambos os sentidos de fluxo e dotado de registradores independentes para cada sentido de fluxo.

1.23. Microgeração Distribuída

Central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 kW e que utilize fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;

1.24. Minigeração Distribuída

Central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 5MW 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 unidades consumidoras;

1.25. Módulo de Geração

Conjunto de geradores do consumidor contidos em uma única unidade consumidora sobre responsabilidade do titular da fatura.

1.26. Módulo de proteção em Baixa Tensão

Conjunto de dispositivos de proteção do módulo de geração que opera em tensão secundária conforme as tensões de fornecimento definidas na NBR 5410 e no Regulamento de Instalações Consumidoras da HIDROPAN.

1.27. Módulo de proteção em Média Tensão

Conjunto de transformadores de proteção, disjuntor geral de média tensão, seccionadoras e relé(s) secundário(s), que concentra as várias funções de proteção, lógicas, alarmes, registros e oscilografias de eventos, alimentado pelo sistema auxiliar de energia ininterrupta.

1.28. Módulo de transferência do gerador

Conjunto de equipamentos que efetuam a operação de transferência de carga em rampa entre a rede de média tensão da HIDROPAN e o gerador da Unidade Consumidora.

1.29. Operação Isolada

Atendimento as cargas internas de unidade consumidora através de fonte própria de energia desconectada do sistema de distribuição.

1.30. Paralelismo

Operação dos geradores das unidades consumidoras em paralelo com o sistema elétrico da HIDROPAN.

1.31. Parecer de Acesso

Documento pelo qual a distribuidora consolida os estudos e avaliações de viabilidade da solicitação de acesso requerida para uma conexão ao sistema elétrico e informa ao acessante os prazos, o ponto de conexão e as condições de acesso.

1.32. Ponto de Conexão

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

1.33. Potência Disponibilizada

Potência que o sistema elétrico da distribuidora deve dispor para atender aos equipamentos elétricos da(s) unidade(s) consumidora(s), configurada com base nos seguintes parâmetros:

- a) Unidade consumidora do grupo A: a demanda contratada, expressa em quilowatts (kW);
- b) Unidade consumidora do grupo B: a resultante da multiplicação da capacidade nominal de condução de corrente elétrica do dispositivo de proteção geral de baixa tensão da unidade consumidora pela tensão nominal, observado o fator específico referente ao número de fases, expressa em quilovolt-ampère (kVA);

1.34. Quadro de distribuição de geração

Quadro de distribuição específico para módulo de geração, que contém seus dispositivos de proteção.

1.35. Relé secundário multifuncional

Equipamento que concentra as funções de relés secundários instalado em painel do módulo de proteção.

1.36. Relacionamento operativo

Acordo, celebrado entre proprietário de geração e acessada, que descreve e define as atribuições, responsabilidades e o relacionamento técnico-operacional e comercial do ponto de conexão e instalações de conexão.

1.37. Solicitação de acesso

Requerimento formulado pelo acessante à HIDROPAN, apresentando o projeto das instalações de conexão e solicitando a conexão ao sistema de distribuição. Esse processo produz direitos e obrigações, inclusive em relação à prioridade de atendimento e reserva na capacidade de distribuição disponível, de acordo com a ordem cronológica de protocolo de entrada na distribuidora.

1.38. Sistema Auxiliar de Energia Ininterrupta

Sistema de alimentação independente sem interrupção para os relés secundários por no mínimo 2 horas.

1.39. Sistema de compensação de energia elétrica

Sistema no qual a energia ativa injetada por unidade consumidora com microgeração distribuída ou minigeração distribuída é cedida, por meio de empréstimo gratuito, à distribuidora local e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica ativa dessa mesma unidade consumidora ou de outra unidade consumidora de mesma titularidade da unidade consumidora onde os créditos foram gerados, desde que possua o mesmo Cadastro de Pessoa Física (CPF) ou Cadastro de Pessoa Jurídica (CNPJ) junto ao Ministério da Fazenda.”

1.40. Transformador de força

São os transformadores abaixadores e elevadores com características próprias para a transferência de potência entre os níveis de tensão da subestação de geração do consumidor e a da subestação de entrada de energia.

1.41. Transformadores de proteção

São os transformadores com características específicas para medição de tensão de correntes para o(s) relé(s) secundário(s) de proteção.

- TCs: Transformadores de corrente.
- TPs: Transformadores de potência indutivos.

1.42. Unidade Consumidora

Conjunto das instalações de um consumidor individualizado, caracterizada pelo recebimento de energia elétrica em apenas um ponto de entrega, com medição individualizada.

2. Condições Gerais

2.1. Todos os interessados em realizar a conexão de geradores de energia com fontes renováveis, ou cogeração qualificada, em paralelo com o sistema de distribuição da HIDROPAN devem comunicar a intenção à distribuidora, estando susceptíveis as penalidades aplicáveis, conforme estabelecido em legislação vigente, quando da omissão da conexão.

2.2. A utilização da Microgeração ou Minigeração está condicionada à análise de projeto, vistoria, teste e liberação para funcionamento por parte da HIDROPAN. Não sendo permitida a conexão da Microgeração ou Minigeração antes da liberação pela HIDROPAN. Após a

liberação, não devem ser executadas quaisquer alterações no sistema de interligação da geração com a rede, sem que sejam aprovadas tais modificações por parte da HIDROPAN. Havendo alterações, o interessado deve encaminhar o novo projeto para análise, inspeção, teste e liberação por parte desta concessionária.

Nota 1: No caso da alteração ocorrer apenas no quantitativo de módulos de geração, sem modificar as características do(s) inversor(es), deve ser preenchido formulário de alteração em sistema de Micro e Minigeração Distribuída, conforme Anexo XII.

Nota 2: Os prazos para atendimento a esta solicitação são os mesmos determinados para emissão do parecer de acesso.

- 2.3. Os consumidores que desejarem enquadrar sistemas de cogeração qualificada devem fazê-lo junto a ANEEL. Para consulta de acesso é necessário apresentar a documentação que comprove esta classificação bem como as informações listadas no Anexo I e II.
- 2.4. Ainda que os geradores pertencentes ao consumidor venham a operar em períodos aleatórios ou específicos do dia, caracterizado como de forma não permanente, é obrigatória a comunicação, conforme definido no parágrafo 2.1.
- 2.5. A solicitação de acesso deve ser apresentada conforme Anexo I - Solicitação de acesso (modelo simplificado) para microgeração quando atendidos, cumulativamente, as seguintes condições:
 - Central geradora fotovoltaica composta por um único inversor de potência nominal igual ou inferior a 10 kW;
 - Conexão da Unidade Consumidora - UC ao SDBT;
 - UC sem gerador de emergência ou de qualquer outro tipo além da central micro geradora;
- 2.6. A solicitação de acesso deve ser apresentada conforme o Anexo II - Solicitação de acesso (modelo completo) para microgeração que não atenda a um ou mais requisitos do item 2.5.
- 2.7. Para minigeração não há obrigação de atender aos modelos, mas as informações que o Anexo I e II contém, deverão fazer parte do memorial a ser apresentado neste caso.
- 2.8. Os consumidores serão cadastrados no sistema de compensação de energia elétrica da HIDROPAN mediante análise das informações apresentadas, vistoria das instalações e aprovação da HIDROPAN.
- 2.9. Sistemas de minigeração deverão ser conectados obrigatoriamente em média tensão.
- 2.10. A HIDROPAN pode solicitar, a qualquer momento, as adequações necessárias para conectar ou manter conectada a acessante com módulo de geração em baixa tensão ou média tensão.
- 2.11. O custo da substituição do medidor de energia elétrica convencional por medidor eletrônico bidirecional, quando necessário para a implementação do sistema de compensação de energia elétrica, é de responsabilidade do consumidor nos casos de minigeração e de geração compartilhada.
- 2.12. Recomenda-se a medição da geração junto ao quadro de distribuição interno, onde o sistema de geração é conectado, para fins de verificação da energia gerada e a energia efetivamente injetada na rede de distribuição.

- 2.13. A liberação do funcionamento do sistema de geração pela HIDROPAN limita-se, exclusivamente, ao que se refere à conexão elétrica, cabendo ao interessado obter as licenças de funcionamento junto aos demais órgãos públicos, tais como Ambientais, Corpo de Bombeiros, Prefeituras, etc.
- 2.14. Recomenda-se que Unidades Consumidoras com fornecimento monofásico, sempre que possível adequem suas instalações para alimentação com maior número de fases disponível no ponto de derivação, observados os limites apresentados na Tabela 2.
- 2.15. Nos casos em que a central geradora é capaz de operar de forma isolada, a solicitação de acesso deve conter a solução de intertravamento com a desconexão física no ponto de entrega da unidade consumidora.
- 2.16. No caso previsto no item 2.15, a função de detecção de ilhamento deve ser implementada no disjuntor geral da unidade consumidora.
- 2.17. No caso previsto no item 2.15, o disjuntor geral deverá possuir supervisão de sincronismo, e dispositivo que somente permita o seu fechamento com linha (SDMT) viva e barra (UC) morta.
- 2.18. Não há responsabilidade da HIDROPAN quanto à qualidade da energia e eventuais danos às instalações da unidade consumidora durante a operação isolada.
- 2.19. A automação do religamento do sistema de geração da unidade consumidora somente é permitida em tempo igual ou superior a 3 (três) minutos após o retorno do fornecimento de energia pela HIDROPAN.
- 2.20. O projeto e execução das adequações necessárias para conexão de geradores são de responsabilidade do acessante e devem ser realizados por profissionais habilitados apresentando documento de responsabilidade técnica, conforme estabelecido pelo Conselho Regional Habilitador.
- 2.21. Cabe ao profissional responsável técnico das instalações ou adequações da unidade consumidora a configuração das funções de proteção do módulo de geração, bem como o acompanhamento da vistoria das instalações de conexão.
- 2.22. A vistoria da unidade consumidora ocorre após a apresentação e aprovação do projeto com as devidas adequações, mediante solicitação do responsável pela unidade consumidora, em data agendada pela HIDROPAN.
- 2.23. O estudo de proteção e as respectivas configurações do(s) gerador(es) devem ser apresentadas pelo profissional habilitado que projetou e/ou executou a obra, e que emitiu o documento de responsabilidade técnica das adequações ou novas instalações.
- 2.24. Para geradores conectados à rede através de inversores é recomendável que sejam utilizados DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) exclusivos, observando a correta classe de proteção, tanto no lado CA quanto no lado CC da instalação.
- 2.25. Durante a vistoria será realizado o teste de desconexão da unidade consumidora para a verificação da função anti-ilhamento. A execução deste teste cabe ao projetista e/ou executor das instalações ou adequações da unidade consumidora.
- 2.26. Nos casos de uso de microinversores ou inversores sem display, a central geradora deve ser dotada de monitoramento que permita ao técnico da HIDROPAN observar as grandezas elétricas durante o teste da proteção anti-ilhamento a ser realizada na vistoria.
- 2.27. A proteção e a manutenção dos equipamentos e das instalações internas são de responsabilidade do consumidor, portanto a HIDROPAN não se responsabiliza por qualquer dano que ocorra no gerador, equipamentos ou demais instalações do acessante devido ao mau funcionamento de equipamentos ou falha nas proteções.

- 2.28. O Padrão de Entrada de Energia em BT deve atender às especificações desta norma e atentar para as prescrições do Regulamento de Instalações Consumidoras – RIC HIDROPAN e poderá exigir adequações caso:
- a) Constatado descumprimento das normas e padrões técnicos vigentes à época de sua ligação ou;
 - b) Houver inviabilidade técnica e de segurança para instalação do novo sistema de medição no padrão de entrada existente.
- 2.29. O padrão de entrada da unidade consumidora deverá ser localizado em local de livre e fácil acesso.
- 2.30. Todos os custos de construção ou adequação da entrada de energia para conexão de módulos de geração são de responsabilidade do acessante
- 2.31. Os custos de construção para extensão, adequação ou aumento de capacidade de rede de distribuição da acessada, necessários para viabilizar a conexão de acessante com geração distribuída serão calculados de acordo com os critérios de custeio de obras no sistema elétrico de distribuição, definidos na Resolução Normativa 414/2010 – ANEEL.
- 2.32. É vedada a operação de micro ou minigeração distribuída em ilha quando conectadas fisicamente a rede de distribuição.
- 2.33. É vedada a divisão de central geradora em unidades de menor porte para se enquadrar nos limites de potência de microgeração ou minigeração distribuída.
- 2.34. Todas as unidades consumidoras que instalem sistemas de geração, devem possuir Dispositivos de Proteção Contra Surtos elétricos instalados junto à medição.
- 2.35. Os sistemas de geração de energia compostos por inversor, devem possuir *string box* exclusiva, contendo os dispositivos de proteção e seccionamento dos circuitos CC.
- 2.36. Quando a conexão do sistema de geração for realizada através de inversores, o dispositivo de proteção do circuito de geração deve atender as especificações do fabricante do(s) inversor(es).

3. Procedimento para conexão do sistema de geração à rede da concessionária

3.1. Solicitação de Acesso

Para proceder à instalação de microgeração ou minigeração o consumidor deverá realizar a solicitação de acesso entregando à HIDROPAN os seguintes documentos:

Documentação Técnica

- Anexo I – Solicitação de Acesso (modelo simplificado).
- Anexo II – Solicitação de Acesso (modelo completo).
- Memorial Descritivo do Projeto:
 - Características dos equipamentos de seccionamento, proteção, medição da fonte geradora e dos transformadores, incluindo folha de dados técnicos destes equipamentos e fotos das instalações de entrada de energia existente;
- Projeto Elétrico:
 - planta de localização (Rua de localização, entre Avenidas e referência elétrica próxima ao ponto de conexão).
 - planta de situação (localização do padrão de entrada e limites da propriedade).
 - diagrama unifilar (indicando desde o ponto de conexão com a distribuidora, bitola dos cabos, capacidade do dispositivo de proteção, medição, proteção, inversor(es) - se houver e central geradora);
 - relação de carga instalada na unidade consumidora.
 - demais itens que se façam necessários para compreensão do projeto.
- Diagramas esquemáticos e funcionais;
- ART ou Documento de Responsabilidade Técnica equivalente do Responsável Técnico pelo projeto elétrico e execução do sistema de microgeração ou minigeração;
- Certidão de Registro Profissional, indicando atribuição profissional do responsável técnico.
- Certificado de conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro da concessão do Inmetro do(s) inversor(es) para tensão nominal de conexão com a rede;
- Dados necessários para registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL;
- Formulário de participação em sistema de compensação – micro e minigeração distribuída (se houver) indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI e VIII do art. 2º da REN nº 482/2012;
- Para empreendimento com múltiplas unidades consumidoras e geração compartilhada: Cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes (se houver);

- Documento que comprove o reconhecimento, pela ANEEL, da cogeração qualificada (se houver);
- Exclusivamente para Minigeradores: Estágio atual do empreendimento, cronograma de implantação e expansão;
- Exclusivamente para fonte hidráulica: Curvas de Fator de Carga mensais previstas para centrais geradoras, número de horas previstas para despacho máximo das máquinas ou despacho típico da usina;

Documentação Comercial

- RG do proprietário ou representante legal da unidade consumidora;
- CPF do proprietário ou representante legal da unidade consumidora;
- Contrato/Estatuto Social e Ata de posse da diretoria;
- CNPJ (do endereço da usina);
- Comprovante de propriedade/posse do imóvel;

3.1.1.O encaminhamento dos documentos listados no item 3.1 deverá ser feito pelo acessante titular da unidade consumidora ou seu procurador legal.

3.1.2.O encaminhamento dos documentos relacionados no item 3.1 deverá ser realizado através do site da Hidropan através do *link* de envio de projetos particulares.

3.1.3.Nos prazos definidos na Tabela 1, a HIDROPAN emitirá a Resposta à Solicitação de Acesso que será enviada ao interessado.

3.2. Parecer de Acesso

3.2.1.O parecer de acesso é o documento formal, entregue ao interessado, que conterá as condições de acesso, compreendendo a conexão e o uso, e os requisitos técnicos que permitam a ligação das instalações do acessante, com os respectivos prazos, indicando, conforme couber:

- As características da rede da HIDROPAN acessada e do ponto de conexão, com aspectos físicos e recursos de operação, supervisão e controle, incluindo requisitos técnicos, como tensão nominal de conexão, além dos padrões de desempenho.
- Quando for o caso, orçamento das obras, contendo a memória de cálculo dos custos orçados, do encargo de responsabilidade da HIDROPAN (ERD) e da participação financeira do consumidor (PFC).
- A relação das obras de responsabilidade da HIDROPAN, com correspondente cronograma de implantação.
- O modelo do Acordo Operativo ou do Relacionamento Operacional para participantes do sistema de compensação de energia, ou, quando necessário, os modelos dos contratos a serem celebrados.

- o As responsabilidades do acessante.
- o Eventuais informações sobre equipamentos ou cargas susceptíveis de provocar distúrbios ou danos no sistema de distribuição acessado da HIDROPAN ou nas instalações de outros acessantes.

3.2.2. Após análise dos documentos apresentados, estando todos de acordo com os requisitos solicitados e demais normas aplicáveis, a HIDROPAN emitirá o Parecer de Acesso.

3.2.3. Caso a documentação esteja em desacordo, o responsável técnico pelo projeto é cientificado por carta contendo os motivos da reprovação.

3.2.4. Quando a solicitação de acesso for para uma nova unidade consumidora que já queira simultaneamente conectar sua central de microgeração ou minigeração distribuída, o “parecer de acesso” obedecerá aos prazos definidos na Tabela 1, mas havendo obras de melhorias ou reforços na rede da HIDROPAN estas seguirão os prazos de execução que determina a Resolução Normativa ANEEL nº 414/2010, de 09/09/2010.

3.3. Implantação da conexão e solicitação de vistoria

3.3.1. Após receber o parecer de acesso e não houver mais nenhuma pendência a esclarecer, o acessante terá 120 dias para solicitar a vistoria das instalações de conexão da central micro ou minigeradora pela HIDROPAN, para que esta ateste o cumprimento de todas as providências requeridas e aprovadas. O atendimento da HIDROPAN condicionar-se-á, também, ao acima disposto para os casos de execução de melhorias ou reforços na rede de responsabilidade da concessionária.

3.3.2. A inobservância do prazo acima por parte do acessante sujeitá-lo-á à perda das condições estabelecidas no parecer de acesso, a menos que haja uma repactuação de prazos de comum acordo.

3.3.3. A solicitação de vistoria do sistema de geração deverá ser realizada pelo e-mail disponibilizado (geracaodistribuida@hidropan.com.br), contendo os seguintes documentos obrigatórios:

3.3.3.1. Relatório de comissionamento, conforme ABNT NBR 16274, elaborado e assinado pelo responsável técnico.

3.3.3.2. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Documento de Responsabilidade Técnica equivalente relativo à execução das instalações.

3.3.4. A HIDROPAN realizará a vistoria das instalações de conexão no prazo de até 7 dias, contados da data de solicitação formal do acessante.

3.3.5. Havendo obra de melhoria ou reforço a cargo da HIDROPAN, o prazo de vistoria será contado a partir do primeiro dia útil subsequente ao da conclusão da obra, conforme cronograma informado no parecer de acesso.

3.3.6. Constatada a correção da conexão na unidade consumidora das instalações da central micro ou minigeradora, sem qualquer pendência (inclusive comercial), a HIDROPAN formalizará a aprovação da mesma até 7 dias após a data de realização da vistoria, liberando sua operação.

3.3.7. Constatadas pendências nas instalações que impeçam sua conexão à rede da HIDROPAN, esta encaminhará ao interessado, em até 5 dias, um relatório contendo os respectivos motivos e uma lista com todas as providências corretivas necessárias. Após corrigi-las, o acessante deverá formalizar nova vistoria.

Nota 1: Quando for constatada a ligação do sistema de geração antes da realização da vistoria e aprovação do ponto de conexão a Hidropan caracterizará esta conexão como potencial ameaça à segurança na unidade consumidora e fonte de risco iminente de danos a pessoas, bens, ou ao funcionamento do sistema elétrico e procederá a suspensão do fornecimento de energia à unidade consumidora e interromperá os prazos do processo de conexão.

Nota 2: Constatada a conexão antes da vistoria a HIDROPAN realizará cálculo para recuperação de receita da energia não faturada.

3.4. Aprovação da conexão

- 3.4.1. A emissão da aprovação do ponto de conexão será formalizada através de carta encaminhada ao interessado, após concluídas todas as etapas descritas nos itens anteriores e quando atendidas as condições de segurança descritas no item 4.6 desta norma.
- 3.4.2. A liberação do ponto de conexão para entrada em operação do sistema de geração da unidade consumidora é precedida da substituição do medidor da unidade consumidora (quando aplicável), a qual é comunicada ao interessado mediante documentação específica.
- 3.4.3. Após receber o documento de aprovação da conexão e quando aplicável, o boletim de substituição do medidor, a unidade consumidora poderá ligar o sistema de geração.

3.5. Contratos

- 3.5.1. Para central geradora classificada como microgeração distribuída, a HIDROPAN deverá elaborar Relacionamento Operativo, no prazo estabelecido na Tabela 1.
- 3.5.2. Para central geradora classificada como minigeração distribuída, a HIDROPAN deverá emitir Acordo Operativo, no prazo estabelecido na Tabela 1.

Nota 1: Casos não constantes nesta norma ou aqueles que, pelas características excepcionais, exijam estudos especiais serão objeto de análise e decisão por parte da concessionária.

Tabela 1 - Etapas de viabilização de acesso de micro e minigeração ao sistema de distribuição.

1. Solicitação de Acesso	Responsável
a. Formalização da solicitação de acesso, com o encaminhamento de documentação, dados e informações pertinentes, bem como dos estudos realizados.	Acessante
b. Recebimento da Solicitação de acesso.	Distribuidora
c. Solução das pendências relativas às informações solicitadas.	Acessante
Prazo: -	
2. Parecer de Acesso	Responsável
a. Emissão de parecer com a definição das condições de acesso.	Distribuidora
Prazos:	
i. Para central geradora classificada como microgeração distribuída quando não houver necessidade de melhorias ou reforço do sistema de distribuição, até 15 (quinze) dias após a ação 1(b) ou 1(c).	
ii. Para central geradora classificada como minigeração distribuída, quando não houver necessidade de execução de obras de reforço ou de ampliação no sistema de distribuição até 30 (trinta) dias após a ação 1(b) ou 1(c).	
iii. Para central geradora classificada como microgeração distribuída, quando houver necessidade de execução de obras de melhoria ou reforço no sistema de distribuição, até 30 (trinta) dias após a ação 1(b) ou 1(c).	
iv. Para central geradora classificada como minigeração distribuída, quando houver necessidade de execução de obras de reforço ou de ampliação no sistema de distribuição, até 60 (sessenta) dias após a ação 1(b) ou 1(c).	
3. Implementação da Conexão	Responsável
a. Solicitação de Vistoria	Acessante
b. Realização de vistoria	Distribuidora
c. Entrega do relatório de vistoria para o acessante. (se houver pendências)	Distribuidora
Prazo item 3.a: Até 120 (cento e vinte) dias após a ação 2(a).	
Prazo item 3.b: Até 7(sete) dias após a ação 3(a).	
Prazo item 3.c: Até 5 (cinco) dias após a ação 3(b).	
4. Aprovação do ponto de conexão	Responsável
a. Adequação das condicionantes do Relatório de Vistoria.	Acessante
b. Aprovação do ponto de conexão, adequação do sistema de medição e início do sistema de compensação de energia, liberando a microgeração ou minigeração distribuída para sua efetiva conexão.	Distribuidora
Prazo item 6.b: Até 7 (sete) dias após a ação 3 (b).	
5. Contratos	Responsável
a. Acordo Operativo ou Relacionamento Operacional	Acessante e Distribuidora
Prazo:	
Acordo Operativo até a ação 4(b), Relacionamento Operacional até a ação 2(a).	

4. Condições Específicas

4.1. Conexão de Módulos Geradores em Baixa Tensão.

- 4.1.1. Só serão aceitas conexões de geradores em Baixa Tensão – Rede Secundária – mediante aprovação da HIDROPAN deste nível de tensão, de acordo com a análise das informações apresentadas pelo acessante no Anexo I ou Anexo II.
- 4.1.2. A conexão de módulos de geração só pode ser realizada em Baixa Tensão para microgeração distribuída até 75kW de capacidade instalada de geração.
- 4.1.3. As funções conforme Norma ANSI intrínsecas consideradas mínimas necessárias para geradores com conexão direta (sem inversor) são as seguintes: 25, 27, 59, 81U e 81O. Além destas deve ser incluída a função ANSI 78V ou equivalente que não permita a alimentação da rede de Baixa Tensão da HIDROPAN quando a mesma estiver desenergizada, impedindo a operação em ilha.
- 4.1.4. Para microgerador conectado através de inversor, as funções de proteção referidas em 4.1.3 devem ser integradas ao inversor.
- 4.1.5. Não é permitida a operação de geradores conectados à rede de Baixa Tensão da HIDROPAN quando houver interrupção de fornecimento.
- 4.1.6. No caso da unidade consumidora possuir o módulo de transferência do gerador, as cargas deste podem ser mantidas desde que desconectadas da rede de baixa tensão. Nesse caso, não há responsabilidade da HIDROPAN quanto à qualidade da energia e os danos as suas instalações durante a operação isolada.
- 4.1.7. Em ligações existentes, a entrada de energia deve ser redimensionada nos casos em que o módulo de geração em estudo apresenta capacidade instalada maior do que a demanda máxima permitida pelo disjuntor geral e ramal de entrada. Nesses casos o consumidor deve solicitar o aumento de carga para demanda igual ou superior à capacidade instalada do módulo de geração e adequar o padrão de entrada e distribuição para instalação da medição bidirecional e dispositivo de seccionamento visível.
- 4.1.8. O dispositivo de seccionamento visível deve ser instalado dentro da caixa de medição a jusante do disjuntor geral, possuir capacidade de interrupção compatível com o disjuntor geral e possuir mecanismo para bloqueio de operação através da inserção de cadeado tamanho CR30.
- 4.1.9. O DSV é dispensado em sistema de microgeração conectado ao sistema de distribuição através de inversos de frequência. É obrigatório nos demais casos ou quando a unidade possuir sistema de geração de emergência.
- 4.1.10. Em ligações novas, a demanda considerada no pedido de ligação é o maior valor entre a capacidade instalada do módulo de geração e a demanda máxima calculada em função das cargas instaladas.
- 4.1.11. A capacidade instalada do módulo de geração fica limitada à potência disponibilizada para a unidade consumidora onde a geração será conectada, observado o item 4.1.7.
- 4.1.12. A quantidade de fases do sistema de geração é determinada pela potência instalada, de acordo com a Tabela 2.
- 4.1.13. Os diagramas unifilares dos sistemas para conexão são mostrados no Anexo III.
- 4.1.14. Deve ser instalada uma placa de sinalização junto ao padrão de entrada, conforme padrão especificado no Anexo VII.

Tabela 2 – Quantidade de fases de acordo com a potência instalada de geração.

Conexão	Tensão secundária	Capacidade instalada
1 Fase	220V	$C_i \leq 10 \text{ kVA}$
3 Fases	380V	$10 \text{ kVA} < C_i$

4.1.15. O tipo de fornecimento é definido no Regulamento de Instalações Consumidoras Hidropan.

4.2. Conexão de Módulos Geradores em Média Tensão.

4.2.1. A conexão de geração ao SDMT é permitida para centrais classificadas como microgeração distribuída ou minigeração distribuída.

4.2.2. Toda central de minigeração distribuída, com potência superior a 75 kW, deverá ser conectada por intermédio de um transformador de acoplamento, a cargo do acessante, com proteção dada por disjuntor que atue na média tensão sendo habilitadas no relé de proteção pelo menos as funções detalhadas no Anexo VIII.

4.2.3. Para centrais de minigeração, os ajustes das proteções da unidade consumidora devem ser calculados por profissional habilitado e aprovados pela HIDROPAN. O sistema de proteção da unidade consumidora deve ser compatível com os requisitos de proteção da HIDROPAN, que disponibiliza informações, referentes ao seu sistema de distribuição, necessárias para elaboração do estudo.

4.2.4. A central geradora deve ser conectada ao sistema de distribuição através de um transformador de acoplamento na configuração delta-estrela ou estrela-delta-estrela. A conexão deve isolar o circuito de sequência zero da central geradora do circuito de sequência zero do sistema de distribuição.

4.2.5. É permitido apenas um religamento automático no equipamento de proteção geral de média tensão, desde que a causa da abertura seja o disparo das funções 50/51 e 50N/51N e com supervisão da condição linha (SDMT) viva e barra (UC) morta. É vedado o religamento com atuação da função 67/67N.

4.2.6. Os equipamentos da subestação de entrada de energia podem ser utilizados como elementos de desconexão e de interrupção. O elemento de desconexão é a chave seccionadora tripolar geral, que deve ser visível e acessível a qualquer tempo pela equipe técnica da HIDROPAN (livre acesso) e a sua alavanca de manobra deve possuir um dispositivo que permita introdução de lacre e cadeado padrão CR50 pelo lado externo, tanto na posição aberta quanto na fechada. O elemento de interrupção é o disjuntor geral com acionamento e comando pelos relés secundários.

4.2.7. Disjuntores, chaves seccionadoras e/ou quaisquer outros equipamentos de manobra que permitam o paralelismo sem supervisão do relé de sincronismo devem possuir meios que impeçam o fechamento do paralelismo através destes equipamentos.

4.2.8. As seccionadoras do módulo de proteção devem ter esquema de desligamento rápido causando disparo de abertura no disjuntor do mesmo módulo quando movimentadas para abertura ou fechamento.

4.2.9. O sistema de proteção em média tensão deve possuir fonte auxiliar de energia ininterrupta.

4.2.10. Para minigeração, de acordo com o estudo e as características das instalações da unidade consumidora e do sistema de distribuição, a HIDROPAN pode exigir dispositivos e funções de proteção adicionais aos relacionados nesta Norma Técnica.

4.3. Geração com Capacidade Instalada Igual ou Inferior a 500 kW em Média Tensão

- 4.3.1. Para microgeração conectada ao SDMT as funções de proteção são as mesmas especificadas no Anexo VIII.
- 4.3.2. Para minigeração em unidade consumidora que possui mais de um transformador, a proteção geral deve ser através do disjuntor de MT ou religador, observado o RIC-MT.
- 4.3.3. Para minigeração com capacidade instalada igual ou inferior a 500 kW, as funções de proteção ANSI mínimas exigidas para o relé ou religador geral da UC são: 50, 50N, 51, 51N, 27, 59, 59N, 67, 81U e 81O, incluindo também proteção anti-ilhamento para conexão direta (sem inversor). A função 67N também é exigível se o transformador de acoplamento possui ligação estrela aterrada no primário e secundário.
- 4.3.4. Para unidades consumidoras que possuem disjuntor geral de MT e que a central geradora é capaz de operar de forma isolada, devem ser instalados TP's em ambos os lados do disjuntor, de forma a permitir a supervisão de barra morta.
- 4.3.5. O ANEXO IV mostra modelos referenciais de diagramas unifilares aplicáveis a unidades consumidoras conectadas ao SDMT com microgeração.
- 4.3.6. O ANEXO V mostra modelos referenciais de diagramas unifilares aplicáveis a minigeração distribuída até 500 kW.
- 4.3.7. Os diagramas descritos nos itens 4.3.5 e 4.3.6 são básicos, cabendo ao projetista adequar o arranjo a cada caso, seguindo as normas da ABNT, o RIC-MT e esta Norma Técnica.

4.4. Geração com Capacidade Instalada Superior a 500 kW em Média Tensão

- 4.4.1. O ponto de conexão deve ser dotado, pelo lado do sistema de distribuição, de religador supervisionado e comandado pelo COD (Centro de Operação da Distribuição) da HIDROPAN.

Nota 1: A conexão através de religador não dispensa a instalação de disjuntor geral de MT para atendimento aos requisitos da ABNT NBR 14039 e do RIC-MT.

Nota 2: A HIDROPAN poderá, a seu critério, exigir do acessante o estudo para parametrização do religador.

- 4.4.2. Além das funções de proteção relacionadas em 4.3.3, os relés secundários do disjuntor geral de média tensão devem possuir as funções de proteção ANSI 46, 47, 51V.
- 4.4.3. Devem ser instalados TP's em ambos os lados do disjuntor, de forma a permitir a supervisão de barra morta.
- 4.4.4. Em módulos de proteção devem ser implementadas as seguintes funções adicionais do(s) relé(s) secundário(s): alarmes de proteções, registro de eventos e registro oscilográfico digital. Estas funções devem atender os requisitos estabelecidos pelos itens 4.4.5 a 4.4.7.
- 4.4.5. Sinalizações de atuação de proteções por fase ou neutro, fazendo-se quando possível distinção entre proteções de sobrecorrente ANSI 50/51 de fase ou neutro, 67, 27, 59 de fase ou neutro. Estas sinalizações devem ser atualizadas em cada manobra do disjuntor geral de média tensão.
- 4.4.6. Últimos 200 registros das funções de proteção ANSI implementadas, com suas partidas e disparos de abertura além das manobras ocorridas no disjuntor geral de média tensão, disponíveis para a

HIDROPAN a qualquer momento em que julgar necessário à sua verificação, não facultando ao consumidor o apagamento (“reset”) deste.

- 4.4.7. Os eventos oscilografados devem ficar disponíveis para a HIDROPAN a qualquer momento em que julgar necessária à sua verificação, não facultando ao consumidor o apagamento (“reset”) destes eventos. A partida deve ocorrer no início do disparo de abertura de qualquer uma das funções de proteção implementadas no módulo de proteção ou no sinal de disjuntor geral de média tensão fechado. O tempo de amostragem deverá ser no mínimo de 0,5 s, na razão de 50/50 (50% pré-falta e 50% pós-falta) de rede. O tempo de duração deve ser ajustado de forma a permitir no mínimo os últimos 16 (dezesesseis) eventos disponíveis no módulo de proteção.
- 4.4.8. À HIDROPAN é reservado o direito de efetuar, a qualquer momento, inspeções no módulo de proteção, verificando a configuração paramétrica, o registro de eventos, os alarmes e as oscilografias gravados no(s) relé(s) secundário(s) e solicitar o fornecimento dos dados em formato digital (WORD, EXCEL, PDF ou TXT) e em formato público COMTRADE as oscilografias registradas. Ao consumidor é vedado impedir o acesso aos dados do(s) relé(s) pela HIDROPAN.
- 4.4.9. Os enrolamentos do transformador de acoplamento do lado do SDMT devem manter o sistema com característica efetivamente aterrada ($X_0 < 3X_1$ e $R_0 < X_1$), sendo preferencialmente ligados em estrela. Não sendo possível essa ligação, deve ser instalado um transformador de aterramento, do lado do SDMT, com ligação zig-zag. Esse transformador deve ser parte integrante do transformador de acoplamento, ou seja, não é permitida a operação sem que ambos estejam em funcionamento.
- 4.4.10. O ANEXO VI apresenta o diagrama unifilar de conexão de central geradora com capacidade instalada superior a 500 kW, conectada às instalações da unidade consumidora sem transformador de acoplamento exclusivo.

Nota 1: A HIDROPAN poderá fazer qualquer estudo que julgar necessário para analisar os impactos que possam ser causados pela central micro ou minigeradora e o acessante deverá fornecer todas as informações que lhe forem formalmente solicitadas. A falta de informações essenciais poderá prejudicar o prazo do atendimento ou até a perda de sua prioridade. No caso de conexão de central minigeradora distribuída, a HIDROPAN poderá determinar que o acessante realize, às suas custas, os estudos que ela considerar imprescindíveis dentre aqueles previstos no item 5 da Seção 3.2 do Módulo 3 (Acesso) do PRODIST.

4.5. Requisitos de Estudos de Conexão

- 4.5.1. Os requisitos de estudos a seguir, são obrigatórios para os casos de acesso a central geradora com potência instalada superior a 500kW.
- 4.5.2. Os requisitos gerais para apresentação dos estudos são listados a seguir:
- O consumidor deve apresentar os arquivos, em formato digital, com a modelagem dos casos utilizados nas simulações (arquivos principais, modelos dos controladores e bibliotecas para simulação das funções de proteção).
 - Devem ser apresentadas as Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) dos estudos de conexão.

- c. O consumidor deve solicitar à HIDROPAN os casos base de fluxo de potência, necessários para a realização dos estudos de regime permanente e estabilidade transitória e a modelagem da rede para a realização do estudo de proteção e controle.
- d. Os programas computacionais utilizados nas simulações são aqueles adotados pelo ONS, EPE e por todas as empresas do setor elétrico, conforme Módulo 18, Submódulo 18.2 dos Procedimentos de Rede – Relação dos Sistemas e Modelos Computacionais.
- e. Para geradores que utilizem máquinas girantes com potência instalada superior a 500 kW devem ser apresentados os estudos 1.1, 1.2 e 1.3;
- f. Para geradores fotovoltaicos conectados por inversores com potência instalada superior a 1.000 kW devem ser apresentados os estudos 4.5.3, 4.5.4 e 4.5.5;
- g. Para geradores fotovoltaicos conectados por inversores com potência instalada superior a 500 kW e igual ou inferior a 1.000 kW devem ser apresentados os estudos 4.5.3 e 4.5.5;

4.5.3. Regime Permanente (Fluxo de Potência)

O estudo deve avaliar os itens descritos a seguir:

- a. Carregamento das linhas e equipamentos;
- b. Níveis de tensão para os seguintes cenários: patamares de carga leve, média e pesada com geração máxima, média e mínima;
- c. Variação máxima de tensão no ponto de conexão com entrada e saída da central geradora;
- d. Modo de operação do controle indicado no caso de máquinas síncronas, se fator de potência fixo ou regulação de tensão;
- e. Em caso de o sistema acessado possuir equipamentos para o controle de tensão local, como reguladores de tensão, avaliar a coordenação entre estes equipamentos e o controle de tensão realizado pela unidade geradora, se for o caso;
- f. Apresentar os resultados em formato de tabelas, inclusive os valores de variação de tensão em caso de desconexão da usina – e antes da atuação dos dispositivos de comutação (TAPs “congelados”), comparando as tensões nas barras adjacentes e no ponto de conexão, na condição sem a usina conectada (situação atual do sistema) e com a usina conectada. Considerar geração máxima para os patamares de carga analisados.

4.5.4. Estabilidade Transitória

O estudo deve avaliar o comportamento dinâmico do sistema, focando nos itens descritos a seguir:

- a. Manutenção da estabilidade dinâmica do(s) gerador(es);
- b. Estudo dos impactos de perturbações no sistema HIDROPAN com a inserção da central geradora;
- c. Aplicação de faltas em barras relevantes da rede de distribuição/subtransmissão/transmissão, com o objetivo de verificar o impacto da eventual saída de serviço das instalações da central geradora na sequência de operação das proteções e manobras operacionais;

- d. Estudo sobre possibilidade de ilhamento: simulação de condições que levem ao ilhamento, apresentado os gráficos de ângulo, potências ativa, reativa e acelerante e frequência, com o objetivo de subsidiar os ajustes do sistema de proteção anti-ilhamento;
- e. Estudo dos impactos de contingências críticas de primeira ordem nas linhas de transmissão/subtransmissão próximas da subestação que atende o sistema acessado;
- f. No caso de conexão em MT, estudo dos impactos de curto-circuito no alimentador, seguido da perda de carga por atuação da proteção (por exemplo, abertura de religador ou atuação de fusível na rede);
- g. Estudo dos impactos, principalmente com relação às variações de tensão, devido à perda parcial e total da central geradora. No caso de mais de uma unidade geradora, deve ser avaliada a perda de cada uma delas, em sequência, apresentando o resultado de variação de tensão máxima.
- h. No caso de Geradores Eólicos e Solares, deve ser feita a avaliação da estabilidade do sistema, face a variação brusca de potência da central eólica, ou seja, considerando a desconexão completa da central, de um de seus alimentadores ou das centrais eólicas existentes em uma mesma conexão com a rede elétrica.
- i. Para cada evento simulado devem ser apresentados os gráficos com o comportamento das tensões nas barras próximas e do sistema envolvido, bem como os gráficos do comportamento dinâmico das seguintes variáveis:
 - I. Frequência no ponto de conexão;
 - II. Potência ativa da(s) unidade(s) geradora(s);
 - III. Potência reativa da(s) unidade(s) geradora(s);
 - IV. Potência acelerante da(s) unidade(s) geradora(s);
 - V. Ângulo da(s) unidade(s) geradora(s) com relação à referência do sistema;

4.5.5. Proteção e Controle

O estudo de proteção e controle deve atender as condições de coordenação, seletividade e segurança de forma a manter as condições de desempenho e funcionalidades operacionais da rede de distribuição adequados. Os aspectos mínimos a serem desenvolvidos estão descritos a seguir:

- a. Deve ser apresentado cada caso simulado em item separado, contendo no mínimo as condições e objetivos da simulação, os ajustes previstos com seus respectivos cálculos e filosofias empregadas, as conclusões dos resultados demonstrados com os gráficos de coordenograma e relatórios de desempenho;
- b. Apresentação detalhada do sistema em estudo e sua abrangência para fins de elaboração do estudo de coordenação e seletividade dos sistemas de proteção a fim de manter a disponibilidade, desempenho e integridade da rede tanto para condições operacionais ou acesso físico a rede de energia elétrica;
- c. Avaliação do nível de curto-circuito com a presença da central geradora;

- d. Avaliação da capacidade de disjuntores, barramentos, TC's e malha de terra, indicando se deve haver superação dos mesmos em função da entrada em operação da central geradora;
- e. Avaliação dos sistemas de proteção existentes relacionados ao ponto de conexão e dos circuitos adjacentes (primeira vizinhança) envolvidos com a integração do gerador ao SEP;
- f. Apresentação dos ajustes, dos critérios e filosofias adotados para as funções mínimas exigidas, conforme Módulo 3 do PRODIST seção 3.3, e demais funções necessárias para evitar degradação no desempenho do sistema elétrico de potência em estudo;
- g. Simulação de casos orientados pelo estudo de estabilidade para todas as barras e linhas relacionadas para curto-circuito franco e de alta impedância, levando-se em consideração despachos de geração mínima e máxima;
- h. Adicionalmente, quando tratar-se de central geradora eólica ou de central que utiliza tecnologia de inversores de potência ou similares, deve ser apresentada a modelagem dos geradores para transitórios eletromagnéticos (curto-circuito) nos ambientes de simulação;
- i. Avaliação dos serviços auxiliares da instalação. Os serviços auxiliares da instalação devem ser projetados de forma a garantir a confiabilidade da instalação geradora. Os serviços auxiliares, em corrente contínua e alternada, devem ser especificados de modo a garantir o suprimento aos aparatos essenciais, com o objetivo de manter em funcionamento a unidade geradora durante a ocorrência de distúrbios que causem variações extremas de tensão e de frequência.
- j. É desejável, mas não obrigatório, que seja implementada a função de transferência de disparo (DTT) para minimizar ilhamentos não intencionais.
- k. O acessante deve estudar o impacto na proteção tanto nos sistemas de distribuição e como na transmissão. Verificando a contribuição da usina para faltas nestes sistemas e quais proteções que isolariam a usina nesta condição citada.
- l. Em relação à estratégia de prevenção ao ilhamento, deve constar no estudo a análise realizada para cargas máxima, média e mínima, especificando as funções proteções utilizadas que devem atuar em cada caso, garantindo a desconexão da central geradora antes da subsequente tentativa de religamento da rede de distribuição.

4.6. Requisitos de Qualidade de Energia

- 4.6.1. A conexão de módulos de geração deve observar ao disposto no Módulo 8 dos Procedimentos de Distribuição – Qualidade da Energia Elétrica, não acarretando perturbações para a rede da HIDROPAN.
- 4.6.2. Os parâmetros de qualidade de energia devem ser medidos no ponto de entrega, exceto quando houver indicação de outro ponto, quando aplicável.
- 4.6.3. O módulo de geração deve identificar condições anormais de tensão e interromper o fornecimento de energia elétrica.
- 4.6.4. Nas conexões que se fazem por intermédio de inversores eletrônicos (todas em BT e algumas em MT), a curva de operação (potência) da central micro ou minigeradora distribuída em função da frequência da rede da HIDROPAN deverá ser conforme a figura abaixo. No gráfico mostrado, P é a potência ativa injetada e PM é a máxima potência ativa da central geradora.

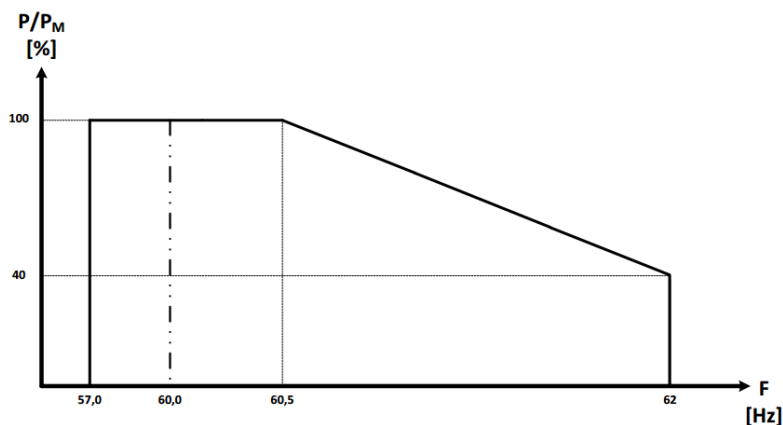


Figura 1 – Curva de operação do módulo de geração em função da frequência da rede, para desconexão por sub/sobrefrequência.

- 4.6.5. Quando a frequência da rede ficar abaixo de 57,5 Hz ou acima de 62 Hz, a central deverá cessar a injeção de energia ativa à rede da HIDROPAN em no máximo 0,2 segundos. Somente quando a frequência retornar a 59,9 Hz, após ter caído, ou retornar a 60,1 Hz, após ter subido, é que a central poderá voltar a injetar energia ativa, em ambos os casos respeitando um tempo mínimo de 180 segundos após a volta das condições normais de tensão e frequência na rede da HIDROPAN (tempo este denominado de reconexão).
- 4.6.6. O sistema de geração distribuída deve parar de fornecer energia à rede em 0,2 segundos se a injeção de componente C.C. na rede elétrica for superior a 1 A ou em 1 s se a injeção de componente C.C. for superior a 0,5 % da corrente nominal do sistema de geração distribuída, o que for mais rápido.
- 4.6.7. O sistema de geração distribuída com transformador com separação galvânica em 60 Hz não precisa ter proteções adicionais para atender ao requisito do item 4.5.6.
- 4.6.8. A distorção harmônica total de corrente deve ser inferior a 5 %, na potência nominal do sistema de geração distribuída. Cada harmônica individual deve estar limitada aos valores apresentados no Anexo X.
- 4.6.9. O fator de potência no ponto de conexão da unidade consumidora com central de micro ou minigeração distribuída deverá estar compreendido entre 0,92 e 1 indutivo ou 1 e 0,92 capacitivo.
- 4.6.10. Os limites e tensão do sistema de geração deverão permanecer na faixa adequada de tensão estabelecida no Módulo 8 dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica Aneel - PRODIST, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Limites de Tensão.

Tipo de ligação	Tensão Nominal	Faixa Adequada
Monofásico	220V	$202 \leq TL \leq 231$
Trifásico	380V	$350 \leq TL \leq 399$

4.7. Condições de Segurança

4.7.1. A conexão do sistema de geração da unidade consumidora ocorrerá após todas as etapas descritas anteriormente e só será permitida quando isto não resulte em problemas técnicos e de segurança para outros consumidores em geral, ao próprio sistema elétrico e ao pessoal de operação e manutenção da HIDROPAN.

4.7.2. O acessante responderá civil e criminalmente pela inobservância dos requisitos estabelecidos nesta Norma Técnica, sendo responsável pelos danos pessoais e materiais que venham a ser causados por manobras, operações ou interligações indevidas, provocando acidentes na rede elétrica da HIDROPAN.

4.7.3. A HIDROPAN realizará a suspensão do fornecimento à unidade consumidora com central micro ou minigeradora distribuída de imediato, sem aviso, quando constatar a conexão, operação, procedimento irregular ou deficiência técnica e/ou de segurança das instalações que ofereçam risco iminente de danos a pessoas ou bens, inclusive quanto a qualquer aspecto que ela entenda estar interferindo no funcionamento adequado do seu sistema elétrico.

4.7.4. Perda de tensão da rede.

O módulo de geração distribuída deve ser capaz de identificar condições de ilhamento e interromper o fornecimento de potência para a rede em até 2(dois) segundos.

4.7.5. Variação de tensão e frequência.

Condições anormais de tensão ou frequência devem ser detectadas pelo módulo de geração, que deve ser desconectado, de forma a garantir a segurança das equipes de manutenção da rede e das pessoas em geral, além de evitar danos aos equipamentos conectados à rede.

4.7.6. Aterramento

O módulo de geração deve estar conectado ao sistema de aterramento da unidade consumidora, atendendo aos requisitos do RIC HIDROPAN.

4.7.7. Proteção contra curto-circuito

O módulo de geração deve possuir dispositivo de proteção contra sobrecorrentes para proporcionar proteção à rede da HIDROPAN contra eventuais defeitos no módulo de geração. Tal proteção deve ser coordenada com a proteção geral da unidade consumidora, através de disjuntor termomagnético, localizado eletricamente após a medição.

4.7.8. Religamento automático da rede de distribuição

O módulo de geração deve ser capaz de suportar religamento automático da rede fora de fase, na pior condição possível. O tempo de religamento automático varia de acordo com o sistema e o tipo de rede.

4.7.9. Operação em Ilha

Não é autorizada a operação em ilha do sistema de geração da unidade consumidora que esteja conectada à rede da distribuidora.

4.7.10. Religamento do sistema de geração

Após o retorno da energia da rede de distribuição, precedida de uma interrupção no fornecimento de energia, o sistema de geração em baixa tensão só poderá retornar ao funcionamento após 3 (três) minutos. Para os casos de conexão em média tensão através de disjuntor geral em MT, observar o item 4.2.5.

4.7.11. Sinalização de Segurança

Junto ao padrão de entrada de energia elétrica, próximo à caixa de medição, deve ser instalado uma placa de advertência de acordo com o modelo apresentado no Anexo VII.

5. Normas e documentos complementares

Na elaboração desta norma, foram consultados os seguintes documentos:

- Resolução Normativa N°482, de 17 de Abril de 2012 – ANEEL;
- Resolução Normativa N° 235, de 14 de Novembro de 2006 – ANEEL;
- Resolução Normativa N° 414, de Novembro de 2010 – ANEEL;
- PRODIST – Módulo 3 – Acesso ao Sistema de Distribuição – ANEEL;
- PRODIST – Módulo 8 – Qualidade de Energia Elétrica – ANEEL;
- RIC – Regulamento de Instalações consumidoras – HIDROPAN;
- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão – ABNT;
- NBR 14039:2005 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV - ABNT;
- MTE - NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NBR 6856:2015 – Transformadores de Corrente;
- RIC MT – Regulamento de Instalações Consumidoras – HIDROPAN;
- NBR 16149:2013 – Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – ABNT;
- NBR IEC 62116:2012 – Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica - ABNT;
- STD 519:2014 – Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems - IEEE;
- STD 1547:2003 – Standard for Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems - IEEE;
- IEEE/ANSI – C37.2-2008 – Electrical Power System Device Function Numbers, Acronyms, and Contact Designations;
- IEC 62109-2:2011 – Safety of power converters for use in photovoltaic power systems - Part 2: Particular requirements for inverters - IEC.

6. Vigência

A presente Norma passa a vigorar a partir da data da sua publicação.

Eduardo Knorr
Diretor Técnico

SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA - Modelo Simplificado¹



Dados do consumidor e da unidade consumidora (UC)

- a) Número da UC:
- b) Titular:
- c) Classe da Unidade consumidora:
- d) CPF/CNPJ:
- e) Rua: Bairro: Município:
- f) Telefones do titular: () - ()
- g) *Email* do titular:
- h) A UC não pertence a agrupamento.
- i) Número do transformador ao qual a UC é conectada:
- j) Local do ponto de entrega:
- k) Número de fases no ponto de entrega:
- l) Tipo de Fornecimento:
- m) Corrente nominal do disjuntor geral: A
- n) Potência disponibilizada para a UC ($o = n \times 220 \times I \div 1000$): kVA
- o) Coordenadas Geodésicas
- a. Latitude ° ' " b. Longitude ° ' "

Dados da central geradora

- a) Potência instalada de geração²: kW
- b) Tipo de conexão CA:
- c) Tensão nominal CA: V
- d) Corrente nominal CA: A

a. Unidades Geradoras – UFV

- a) Quantidade de módulos:
- b) Fabricante(s) dos módulos: (Anexar catálogos)
- c) Modelo(s) dos módulos:
- d) Potência total dos módulos: kWp
- e) Área dos arranjos: m²
- f) Quantidade de inversores: 1
- g) Fabricante do inversor: (Anexar catálogos)
- h) Modelo do inversor: (Anexar catálogos)
- i) Potência nominal CA do inversor: kW
- j) Número do registro do inversor no INMETRO:
- k) Local de instalação dos módulos FV:
- l) Local de instalação do inversor:

Aterramento

- a) Esquema da UC:
- b) Forma de aterramento da central geradora:

Responsável pela operação da central geradora

- a) Nome:
- b) *Email*:
- c) Telefone: ()

Ass.: Proprietário

Responsável técnico pela solicitação de acesso

- a) Nome:
- b) *Email*:
- c) Telefone: ()

Ass.: Responsável Técnico

SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA GERAÇÃO DISTRIBUIDA - Modelo Completo



Dados do consumidor e da unidade consumidora (UC)

- p) Número da UC:
- q) Titular:
- r) CPF/CNPJ:
- s) Endereço:
- t) Município:
- u) Telefones do titular: () - ()
- v) *Email* do titular:
- w) A UC não pertence a agrupamento.
- x) Número do transformador da HIDROPAN ao qual a UC é conectada:
- y) Local do ponto de entrega:
- z) Número de fases no ponto de entrega:
- aa) Corrente nominal do dispositivo de proteção geral¹: A
- bb) Tensão nominal
- cc) Potência nominal total em transformadores²: kVA
- dd) Grupo tarifário:
- ee) Potência disponibilizada para UC do Grupo A (menor valor de demanda contratada): kW
- ff) Potência disponibilizada para UC do Grupo B ou optante³: kVA
- gg) Coordenadas Geodésicas
 - a. Latitude ° ' " b. Longitude ° ' "

Dados da central geradora

- e) Potência instalada de geração⁴: kW
- f) Tipo de acesso:
- g) Tipo de conexão CA:
- h) Tensão nominal CA: V
- i) Corrente nominal CA: A

b. Unidades Geradoras – UFV

- m) Quantidade de módulos:
- n) Fabricante(s) dos módulos:
- o) Modelo(s) dos módulos:
- p) Potência total dos módulos: kWp
- q) Área dos arranjos: m²
- r) Quantidade de inversores:
- s) Fabricante(s) do(s) inversor(es):
- t) Modelo(s) do(s) inversor(es):
- u) Potência nominal CA total dos inversores: kW
- v) Número(s) do(s) registro(s) do(s) inversor(es) no INMETRO⁵:

¹ Para UC com disjuntor geral acionado por relé, anexar relatório do estudo de proteção.

² Para UC atendida em MT.

³ Número de fases x tensão fase-neutro x corrente nominal do disjuntor geral da UC.

⁴ Se este valor for superior ao da alínea “q” ou “r” do item 1 (potência disponibilizada), **revise o projeto antes de submeter à HIDROPAN.**

⁵ Para inversores com potência nominal superior a 10 kW não registrados no INMETRO, apresentar certificados conforme PRODIST Módulo 3 Seção 3.7.

c. Unidades Geradoras – EOL

- a) Fabricante:
- b) Modelo:
- c) Eixo do rotor:
- d) Altura das pás: m
- e) Potência do inversor: kW
- f) Potência do aerogerador: kW

d. Unidades Geradoras – Hidráulica

- a) Rio:
- b) Bacia:
- c) Sub-bacia:
- d) Nível operacional normal de montante: m
- e) Nível operacional normal de jusante: m
- f) Tipo de turbina:
- g) Fabricante da turbina:
- h) Potência da turbina: kVA
- i) Potência do gerador: kVA
- j) Fator de potência do gerador:
- k) Potência do gerador: kW

e. Unidades Geradoras – Biomassa/Solar Térmica/Cogeração

- a) Fabricante/modelo:
- b) Potência: kVA
- c) Fator de potência:
- d) Potência: kW
- e) Fonte (conforme Código Único de Empreendimentos de Geração da ANEEL):
- f) Ciclo termodinâmico:
- g) Máquina motriz (motor ou turbina):

Dados do dispositivo de seccionamento visível de baixa tensão⁶

- a) Fabricante:
- b) Modelo:
- c) Tensão de isolamento: V
- d) Corrente nominal de operação: A
- e) Corrente máxima de interrupção: A

Dados do transformador de acoplamento

- a) Potência nominal: kVA
- b) Frequência nominal: Hz
- c) Tensões nominais (FF/FN): V
- d) Tensão de isolamento: V
- e) Tipo de ligação:

Aterramento

- c) Esquema da UC:
- d) Forma de aterramento da central geradora:

Responsável pela operação da central geradora e outros contatos operacionais

- d) Nome:
- e) *Email*:
- f) Telefone: ())
- g) Nome:
- h) *Email*:
- i) Telefone: ())
- j) Nome:

⁶ Obrigatório para conexão direta em UC atendida em BT, opcional para conexão através de inversores ou UC atendida em MT.

- k) *Email*:
- l) Telefone: ()

Outros geradores na UC

- a) A UC possui geradores exceto os da microgeração:
- b) Tipo de operação:

Responsável técnico pela solicitação de acesso

- d) Nome:
- e) *Email*:
- f) Telefone: ()

Outras informações

Havendo outras informações que o acessante julgue importante, deverá elaborar documento específico e submeter à análise da HIDROPAN junto aos anexos da solicitação de acesso.

, de 20 .

Assinatura do Proprietário

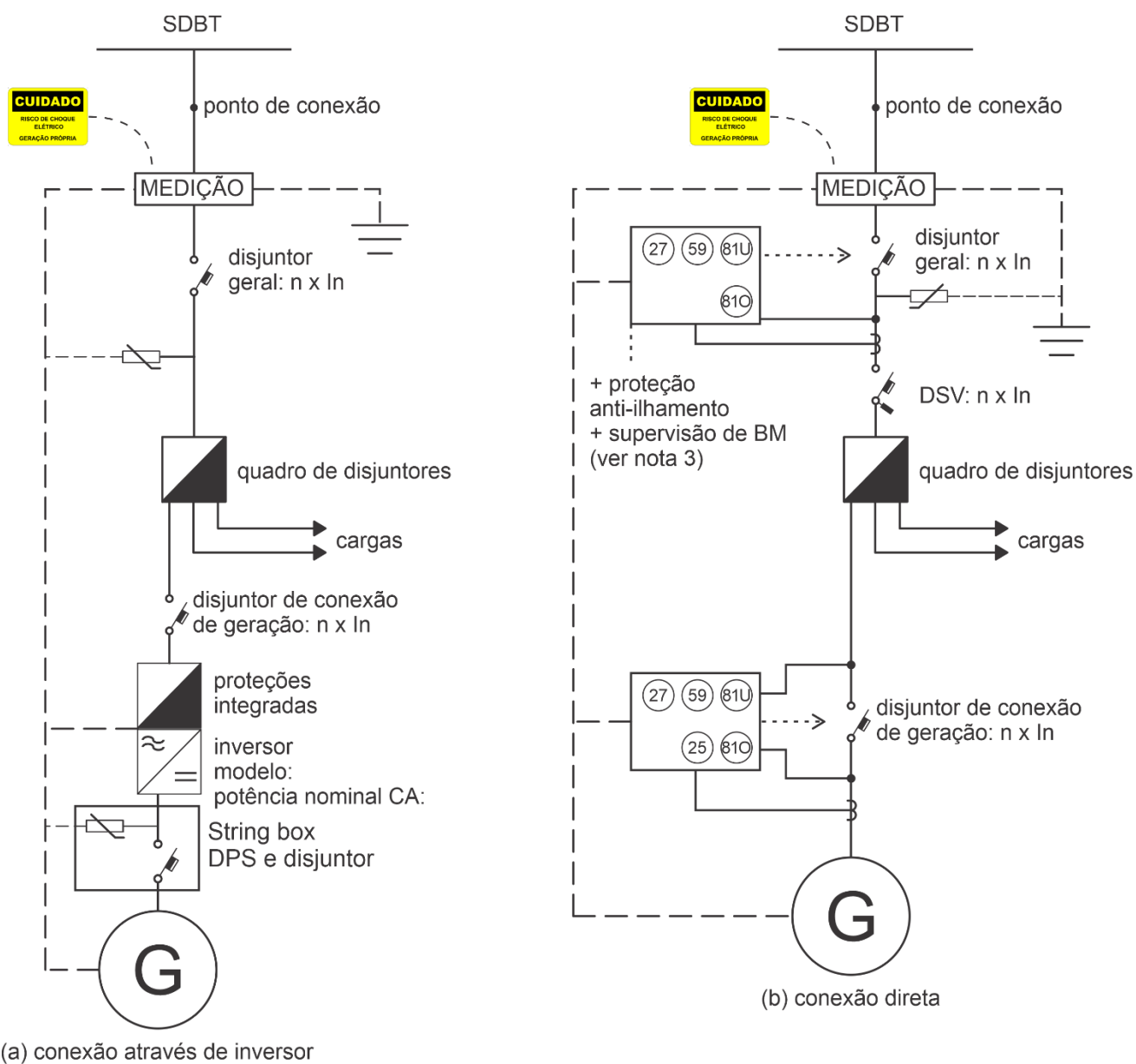
(Nome legível)

Assinatura do Responsável
Técnico

(Nome legível)

ANEXO III

DIAGRAMA UNIFILAR DE CONEXÃO EM BAIXA TENSÃO



Nota 1 Estes são casos básicos. Cabe ao projetista adequar de acordo com o caso específico. Por exemplo, para EMUC ou outros agrupamentos é obrigatório mostrar o trecho de circuito comum, com o ramal de entrada, o disjuntor geral se houver e as derivações para as outras UCs.

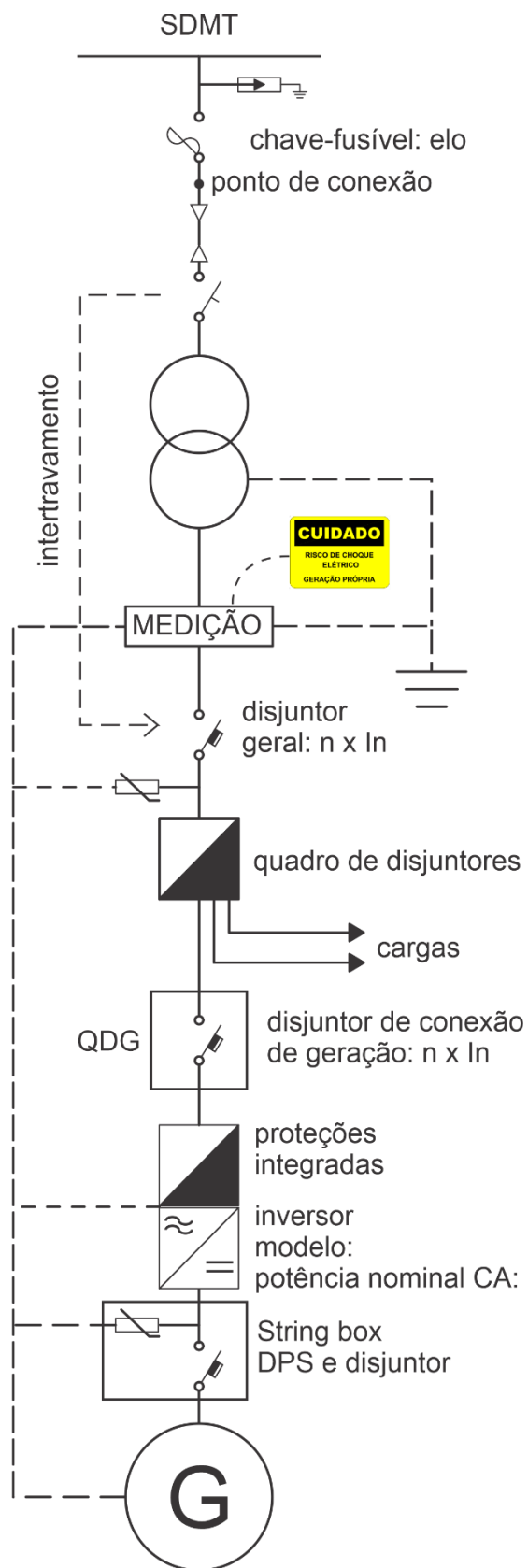
Nota 2 A folha contendo o diagrama deve ter selo com dados do projeto, como nome do acessante e endereço da unidade consumidora, além das assinaturas do acessante e do responsável técnico.

Nota 3 A proteção anti-ilhamento e a supervisão de barra morta devem ser detalhadas em projeto e representadas no diagrama pelas funções adotadas.

Nota 4 Como alternativa aos disjuntores, podem ser usados fusíveis de proteção na *string box*.

ANEXO IV

DIAGRAMA UNIFILAR DE CONEXÃO EM MÉDIA TENSÃO PARA POTÊNCIA DE ATÉ 75kW (MICROGERAÇÃO)



(a) conexão através de inversor

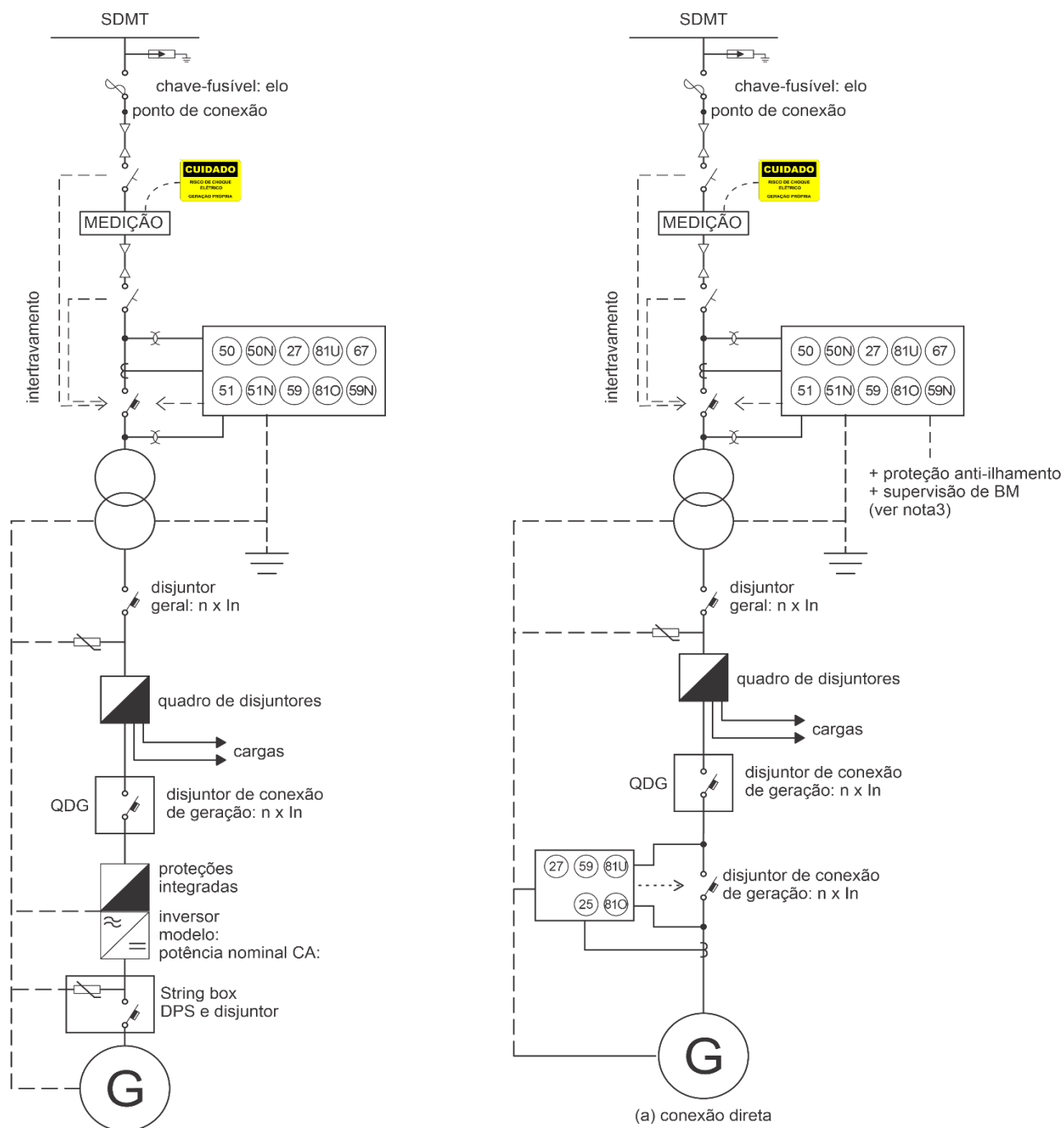
Nota 1 Este é o esquema básico, considerando chaves-fusíveis na derivação e medição no lado secundário. Para variações, conforme o RIC-MT, o diagrama deve ser adaptado.

Nota 2 A folha contendo o diagrama deve ter selo com dados do projeto, como nome do acessante e endereço da unidade consumidora, além das assinaturas do acessante e do responsável técnico.

Nota 3 Como alternativa aos disjuntores, podem ser usados fusíveis de proteção na *string box*.

ANEXO V

DIAGRAMA UNIFILAR DE CONEXÃO EM MÉDIA TENSÃO PARA POTÊNCIA SUPERIOR À 75kW E MENOR QUE 500kW- MINIGERAÇÃO



(a) conexão através de inversor

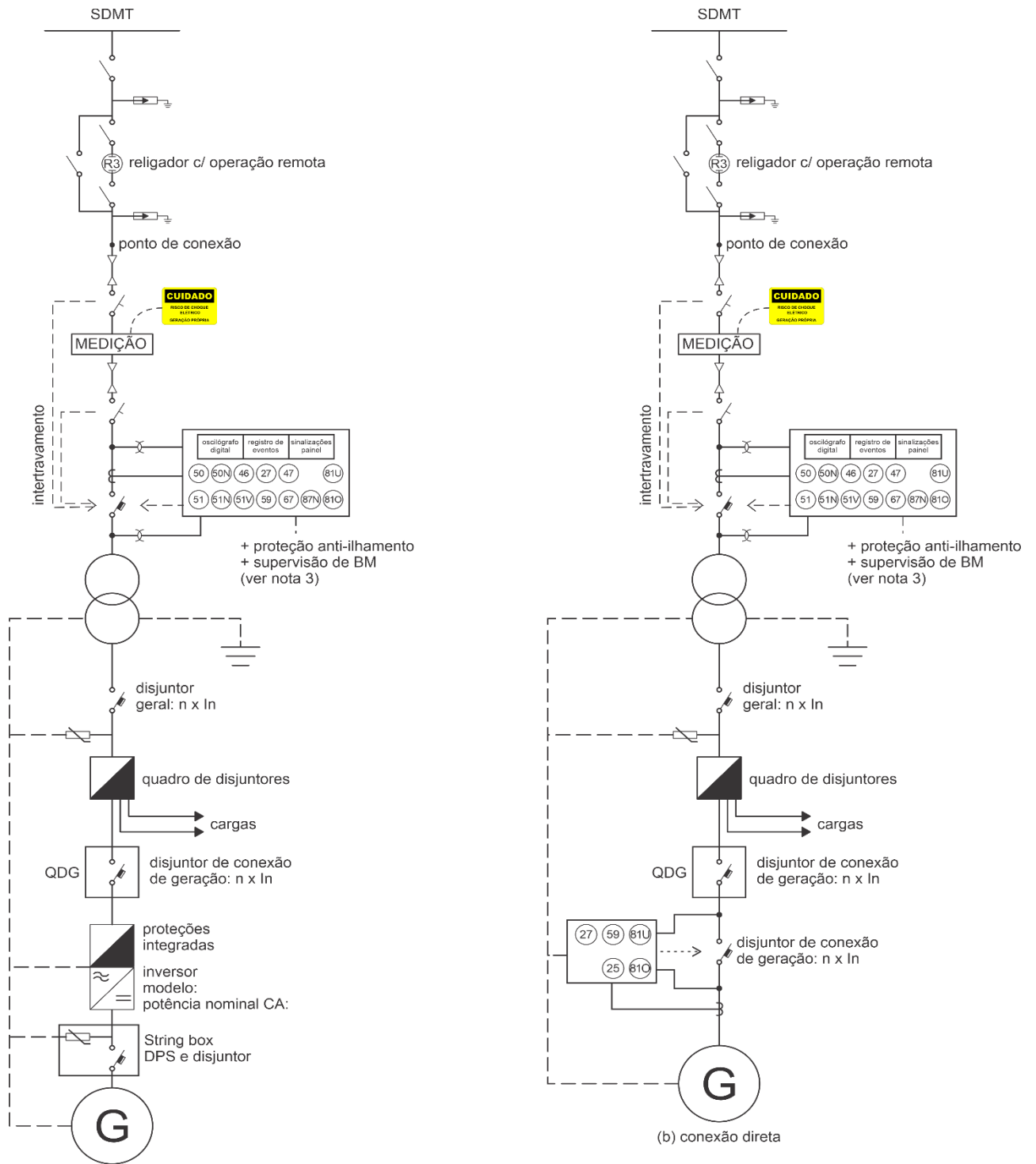
(a) conexão direta

Nota 1 Estes são casos básicos, considerando chaves-fusíveis na derivação e medição no lado primário. Para variações, conforme o RIC-MT, o diagrama deve ser adaptado.

Nota 2 A folha contendo o diagrama deve ter selo com dados do projeto, como nome do acessante e endereço da unidade consumidora, além das assinaturas do acessante e do responsável técnico.

Nota 3 A proteção anti-ilhamento e a supervisão de barra morta devem ser detalhadas em projeto e representadas no diagrama pelas funções adotadas.

DIAGRAMA UNIFILAR DE CONEXÃO EM MÉDIA TENSÃO PARA POTÊNCIA SUPERIOR À 500kW E MENOR QUE 5MW- MINIGERAÇÃO



- Nota 1** Requisitos de ligação dos enrolamentos dos transformadores conforme 4.2.4.
- Nota 2** A folha contendo o diagrama deve ter selo com dados do projeto, nome do acessante e endereço da unidade consumidora, além das assinaturas dos responsáveis.
- Nota 3** A proteção anti-ilhamento e a supervisão de barra morta devem ser detalhadas em projeto e representadas no diagrama pelas funções adotadas.

MODELO DE PLACA DE ADVERTÊNCIA



Nota 1 A placa de advertência deve ser fixada junto à caixa de medição da unidade consumidora, em local visível

Nota 2 Em agrupamento de unidades consumidoras a placa de advertência deve ser fixada na caixa de medição e na caixa de proteção da respectiva unidade consumidora.

Nota 3 A placa de advertência deve ser de material resistente a intempéries e efeitos de radiação solar.

ANEXO VIII

REQUISITOS MÍNIMOS EM FUNÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA

PROTEÇÃO	Código ANSI	Potência Instalada (P), kW		
		$P \leq 75$	$75 < P \leq 500$	$500 < P \leq 5000$
Sub e Sobretensão	27/59	x	x	x
Sub e Sobrefrequência	81 U/O	x	x	x
Desequilíbrio de corrente	46	-	-	x
Desbalanço de tensão	47	-	-	x
Sobrecorrente direcional	67	-	x	x
Sobrecorrente c/ restrição de tensão	50V/51V	-	-	x
Sincronismo	25	x	x	x
Anti-ilhamento	-	x	x	x
Sobrecorrente	50/51	-	x	x
Sobrecorrente de neutro	50N/51N/51G	-	x	x
Sobretensão de neutro	59N	-	x	x
Direcional de potência	32	-	x	x
Medição de ângulo de fase	78	-	x	x
Taxa de variação de frequência	81 df/dt	-	x	x

ANEXO IX

LIMITES DE DISTORÇÃO HARMÔNICA DE CORRENTE

DISTORÇÕES HARMÔNICAS INDIVIDUAIS	
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 %

Nota 1 – A proteção de Medição de ângulo de fase (ANSI 78) e Taxa de variação de frequência (ANSI 81 df/dt) é facultada aos geradores que se conectarem à rede de distribuição através de inversores.

ANEXO X

REQUISITOS DE PROTEÇÃO

Função ANSI	Partida	Tempo de operação	Polarização ou restrição
27	No máximo 10% da tensão nominal de fase.	No máximo 2,0 segundos.	Inexistente.
59	Tensão de fase em, no máximo, 110% da nominal.	No máximo 1,0 segundo.	Inexistente.
59N	Tensão de neutro em, no máximo, 40% da tensão nominal de fase do sistema.	No máximo 1,0 segundo.	Inexistente.
81O	Frequência acima de 61,5 Hz no máximo.	No máximo 2,0 segundos.	Tensão de fase em, no mínimo, 85% da nominal.
81U	Frequência abaixo de 58,5 Hz no máximo.	No máximo 2,0 segundos.	Tensão de fase em, no mínimo, 85% da nominal.

ANEXO XI

FORMULÁRIO DE PARTICIPAÇÃO EM SISTEMA DE COMPENSAÇÃO

MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA



Em continuidade ao processo de conexão de micro e minigeração distribuída à rede de energia elétrica desta concessionária, solicito vincular ao sistema de compensação de energia elétrica a(s) unidade(s) consumidora(s) abaixo descrita(s) para receber a energia excedente gerada pela unidade geradora.

1.1. UNIDADE GERADORA

CONSUMIDOR:

UC:

ENDEREÇO:

CPF/CNPJ:

TELEFONE:

Total 100 %

1.2. UNIDADE(S) CONSUMIDORA(S) VINCULADA(S)

CÓDIGO DA UNIDADE CONSUMIDORA	CPF/CNPJ DO TITULAR DA FATURA	(%)

Notas:

1 - A soma dos percentuais informados deve ser igual a 100% da energia excedente injetada na rede pela unidade consumidora com geração.

2 - Caso a unidade consumidora com geração também utilize energia excedente, o número de sua unidade deverá constar na relação acima, juntamente com as demais beneficiárias, cada qual com seu respectivo percentual.

Data da solicitação ____/____/____

Requerente

HIDROPAN

Tel. 55 3376 9800

Rua 7 de Setembro,918

www.hidropan.com.br

Fax 55 3376 9801

Centro - Panambi

projetos@hidropan.com.br

ANEXO XII

FORMULÁRIO DE ALTERAÇÃO EM SISTEMA DE GERAÇÃO

MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA



Em continuidade ao processo de conexão de micro e minigeração distribuída à rede de energia elétrica desta concessionária, solicito análise para alteração em sistema de geração existente.

1.1. IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE GERADORA

CONSUMIDOR:	UC:
ENDEREÇO:	
CPF/CNPJ:	TELEFONE:

1.2. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

RESPONSÁVEL TÉCNICO	REGISTRO	ART ALTER.	CONTATO

Descrição técnica da alteração:

1.3. CARACTERÍSTICAS DOS PAINÉIS FOTOVOLTAÍCOS

	INSTALADOS	ALTERAÇÃO
NÚMERO DE UNIDADES / PLACAS		
POTÊNCIA DE CADA UNIDADE		
POTÊNCIA TOTAL		

1.4. CARACTERÍSTICAS DE INVERSOR(ES) EXISTENTE(S)

POTÊNCIA	Nº DE INVERSORES	MARCA / MODELO

Notas

1. Este formulário só deve ser utilizado para alteração de painéis fotovoltaicos, não podendo ser alterados circuitos, inversor e proteções existentes.
2. A carga instalada total não poderá ultrapassar a capacidade disponibilizada para a unidade consumidora.
3. ART da alteração deve ser anexada a este formulário.

Data da solicitação ____/____/____

Requerente

HIDROPAN

Tel. 55 3376 9800
Fax 55 3376 9801

Rua 7 de Setembro,918
Centro - Panambi

www.hidropan.com.br
projetos@hidropan.com.br