



**NORMA TÉCNICA
PARA CONEXÃO
DE MICRO E
MINIGERAÇÃO
DISTRIBUÍDA**

REVISÃO 02: DEZEMBRO/2022

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	2
2.	REFERÊNCIA NORMATIVA E LEGAL.....	2
3.	CAMPO DE APLICAÇÃO	2
4.	DEFINIÇÕES	2
5.	CONDIÇÕES GERAIS.....	5
6.	REQUISITOS TÉCNICOS	6
7.	APRESENTAÇÃO DO PROJETO E SOLICITAÇÃO DE ACESSO	7
8.	PARECER DE ACESSO	10
9.	REQUISITOS DE SEGURANÇA.....	11
10.	RESUMO DAS ETAPAS DE ACESSO	16
11.	ANEXOS	17
12.	MODELOS DE DIAGRAMA UNIFILAR BÁSICO	20

1. INTRODUÇÃO

Esta Nota Técnica tem por objetivo fornecer as diretrizes básicas para elaboração de projeto necessário à interligação entre a rede de distribuição de baixa tensão, média tensão ou sistema de alta tensão da SANTA MARIA e sistemas microgeração e minigeração distribuída que utilizam inversores, com paralelismo permanente, visando os aspectos de proteção, operação e segurança.

2. REFERÊNCIA NORMATIVA E LEGAL

- Resolução Normativa nº 1000/21 de 07 de dezembro de 2021 da ANEEL;
- Lei nº 14.300 de 06 de janeiro de 2022;
- Resolução Normativa nº 482/12 de 17 de abril de 2012 da ANEEL;
- Resolução Normativa nº 517, de 11 de dezembro de 2012 da ANEEL;
- Resolução Normativa nº 687, de 24 de novembro de 2015 da ANEEL;
- Resolução Normativa nº 786, de 17 de outubro de 2017 da ANEEL.
- Portaria INMETRO nº 140, de 21 de março de 2022.
- Norma de Fornecimento de Energia Elétrica NT-ENG-001 - ELFSM

3. CAMPO DE APLICAÇÃO

Considera-se nesta nota técnica como rede de distribuição, toda e qualquer parte do sistema elétrico da SANTA MARIA que opera nas tensões de distribuição de baixa tensão (127 V a 254 V) e média tensão (11,4 kV a 69 kV).

4. DEFINIÇÕES

4.1. Acessada

Distribuidora de energia elétrica em cujo sistema elétrico o acessante conecta suas instalações. Para a finalidade deste documento a acessada é a Santa Maria

4.2. 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 o acessante é a unidade consumidora com micro e minigeração distribuída.

4.3. 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.

4.4. ADESÃO AO SISTEMA

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

4.5. Comissionamento

Ato de submeter equipamentos, instalações e sistemas a testes e ensaios especificados, antes de sua entrada em operação.

4.6. Geração distribuída

Centrais geradoras de energia elétrica, de qualquer potência, com instalações conectadas diretamente no sistema elétrico de distribuição ou através de instalações de consumidores, podendo operar em paralelo ou de forma isolada e despachadas, ou não pelo ONS.

4.7. Microgeração Distribuída

Central geradora de energia elétrica, com potência instalada, em corrente alternada, menor ou igual a 75 kW (setenta e cinco quilowatts) e que utilize cogeração qualificada, conforme regulamentação da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição de energia elétrica por meio de instalações de unidades consumidoras

4.8. Minigeração Distribuída

Central geradora de energia elétrica renovável ou de cogeração qualificada que não se classifica como microgeração distribuída e que possua potência instalada, em corrente alternada, maior que 75 kW (setenta e cinco quilowatts), menor ou igual a 5 MW (cinco megawatts) para as fontes despacháveis e menor ou igual a 3 MW (três megawatts) para as fontes não despacháveis, conforme regulamentação da Aneel, conectada na rede de distribuição de energia elétrica por meio de instalações de unidades consumidoras;

4.9. Fontes despacháveis

As hidrelétricas, incluídas aquelas a fio d'água que possuam viabilidade de controle variável de sua geração de energia, cogeração qualificada, biomassa, biogás e fontes de geração fotovoltaica, limitadas, nesse caso, a 3 MW (três megawatts) de potência instalada, com baterias cujos montantes de energia despachada aos

consumidores finais apresentam capacidade de modulação de geração por meio do armazenamento de energia em baterias, em quantidade de, pelo menos, 20% (vinte por cento) da capacidade de geração mensal da central geradora que podem ser despachados por meio de um controlador local ou remoto;

4.10. Consulta de Acesso

A consulta de acesso é a relação entre concessionária e os agentes com o objetivo de obter informações técnicas que subsidiem os estudos pertinentes ao acesso, sendo facultado ao acessante a indicação de um ponto de conexão de interesse.

4.11. Condições de Acesso

Condições gerais de acesso que compreendem ampliações, reforços e/ou melhorias necessárias às redes ou linhas de distribuição da acessada, bem como os requisitos técnicos e de projeto, procedimentos de solicitação e prazos, estabelecidos nos Procedimentos de Distribuição para que se possa efetivar o acesso.

4.12. Solicitação de Acesso

Requerimento formulado pelo acessante à acessada, 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.

4.13. 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.

4.14. Ilhamento

Operação em que a central geradora supre uma porção eletricamente isolada do sistema de distribuição da acessada.

4.15. Sistema de Compensação de Energia Elétrica

Sistema no qual a energia ativa gerada por unidade consumidora com microgeração distribuída ou minigeração distribuída compense o consumo de energia elétrica ativa.

4.16. Instalações de Conexão

Instalações de equipamentos com a finalidade de interligar as instalações próprias do Acessante ao sistema de distribuição, compreendendo o ponto de conexão e eventuais instalações de interesse restrito.

4.17. Relacionamento Operacional

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

5. CONDIÇÕES GERAIS

5.1. Todos os consumidores estabelecidos na área de concessão da SANTA MARIA, independentes da classe de tensão de fornecimento, devem comunicar a eventual utilização ou instalação de fontes de geração de energia em sua unidade consumidora. A utilização das mesmas está condicionada à análise de projeto, viabilidade e compatibilidade do sistema e ainda eventual, inspeção, testes e liberação para funcionamento por parte desta Distribuidora.

5.2. Deverá ser submetido projeto à SANTA MARIA para análise prévia, que verificará a possibilidade do paralelismo, podendo, quando necessário, por meio de notificação, solicitar a instalação de novos equipamentos para aumentar a confiabilidade do sistema de interface entre a rede da Distribuidora e a geração do cliente.

5.3. Após a liberação não devem ser executadas quaisquer alterações no sistema de interligação de minigerador ou microgerador particular com a rede da SANTA MARIA.

5.4. Somente serão permitidos paralelismos permanentes de micro ou minigeração do consumidor com o seu sistema de baixa ou média tensão desde que não resulte em problemas técnicos e de segurança para o sistema desta Distribuidora, bem como para outros consumidores em geral.

5.5. Os custos de adequação da capacidade da rede elétrica para a conexão de instalação com mini ou microgeração serão calculados conforme resolução normativa nº 1000/21 de 07 de dezembro de 2021.

5.6. Todos os equipamentos específicos para instalação do sistema de paralelismo devem atender aos requisitos mínimos contidos nesta Norma Técnica e atender a Portaria INMETRO nº 140, de 21 de março de 2022, reservando-nos o direito de solicitar a substituição e/ou inclusão de novos equipamentos.

5.7. É de responsabilidade do consumidor a proteção de seus equipamentos, razão pela qual esta Distribuidora não se responsabilizará por algum eventual dano que possa ocorrer em seu (s) equipamento (s) ou qualquer outra parte do seu sistema elétrico, devido a defeitos, surtos, etc, conforme Resolução Normativa nº 1000/21 de 07 de dezembro de 2021,.

5.8. Somente será permitido o paralelismo permanente de geração de inversores de até 10 kW certificados pelo INMETRO. Inversores com potência superior à 10 kW deverão possuir certificação internacional, as quais deverão ser apresentadas junto ao projeto conexão para avaliação de credibilidade. Outros documentos de comprovação de atendimento às normas nacionais e internacionais poderão ser solicitados.

5.9. O profissional que realizará a obra deve apresentar documentação que comprove o vínculo com o cliente no que se refere ao projeto de conexão.

5.10. O profissional que realizará o projeto e execução devem apresentar a anotação de responsabilidade técnica de acordo com a respectiva atividade que será executada.

5.11. Casos não previstos nesta instrução devem ser analisados de modo específico por parte do departamento de engenharia da SANTA MARIA.

6. REQUISITOS TÉCNICOS

6.1. A geração do consumidor poderá assumir totalmente ou parcialmente a carga da instalação, bem como realizar exportação para a rede desta Distribuidora. É do acessante a responsabilidade civil e criminal da ocorrência eventual de qualquer acidente decorrente da interligação indevida, intencional ou acidental, ou mau funcionamento da geração e de seus dispositivos de proteção, de sua propriedade com o sistema elétrico desta Distribuidora.

6.2. A potência de exportação de energia para a rede de baixa tensão é limitada pela capacidade da entrada de energia do cliente (caixa de entrada, cabos e dispositivos de proteção). Nos casos onde a potência de exportação prevista seja maior do que a capacidade da entrada de energia, esta deve ser adequada para atender a exportação. Antes da solicitação de conexão da microgeração, o consumidor deve solicitar aumento de carga para que a potência que será disponibilizada seja igual ou superior à capacidade instalada da geração.

6.3. Caso haja necessidade de adequação do sistema de distribuição para o atendimento do aumento de carga, os prazos e as responsabilidades pelo custeio da obra necessária obedecerão a Resolução ANEEL nº1000/2021.

6.4. Unidades consumidoras com geração local, cuja potência nominal total dos transformadores seja igual ou inferior a uma vez e meia o limite permitido para ligação de consumidores do Grupo B, podem optar por faturamento idêntico às unidades conectadas em baixa tensão, conforme regulação da Aneel.

6.5. Implantação de geração com potência de exportação acima de 75 kW, em rede de distribuição aérea ou subterrânea, será admitida apenas em instalações de média tensão (MT) ou alta tensão (AT).

6.6. No atendimento de minigerações de até 1 MVA de potência em instalações de média tensão não será previsto dispositivo de seccionamento telecomandado na entrada de energia, sendo necessária somente a adequação do sistema de proteção da subestação primária, conforme norma de fornecimento desta Distribuidora.

6.7. A Santa Maria não se responsabilizará por mudanças que tenham que ser efetuadas em instalações que foram executadas sem a apreciação prévia do projeto da referida instalação ou decorrentes de informações insuficientes.

6.8. Conforme o item 15, da seção 3.1, do Módulo 3 do PRODIST, os sistemas que se conectam à rede através de inversores devem estar instalados em locais apropriados de fácil acesso. Portanto, não serão aceitos projetos onde o (s) inversor (es) estiver(em) instalado(s) em forros, mezaninos, lajes ou qualquer outra parte da edificação de difícil acesso, sem estrutura fixa de interligação e com altura mínima inferior a 2,00 m.

6.9. Para os clientes de MT ou de AT, o(s) inversor(es), os quadros e painéis de comando do sistema de paralelismo não poderão estar no recinto da subestação primária, podendo ser instalados em recintos de painéis elétricos de BT, obedecendo ao descrito no parágrafo anterior.

6.10. A liberação do funcionamento da geração pela Santa Maria 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 Secretarias de Meio Ambiente, Corpo de Bombeiros, Prefeituras, etc.

7. APRESENTAÇÃO DO PROJETO E SOLICITAÇÃO DE ACESSO

7.1. Quanto à Abrangência do Projeto

Deverá apresentar projeto toda pessoa física ou jurídica que pretenda realizar a conexão de sistemas microgeração e minigeração distribuída que utilizam inversores, com paralelismo permanente com o sistema de distribuição da SANTA MARIA.

7.2. Requisitos mínimos para aprovação do projeto elétrico

Para serem aprovados, os projetos deverão ser apresentados pela plataforma online Central do Cliente ou fisicamente em três vias de papel, todas em formatos

padronizados pela ABNT (A0, A1, A2, A3 ou A4), contendo no mínimo as seguintes informações:

7.2.1. Relativos ao consumidor

Documento de comprovação de vínculo entre cliente e projetista/executor da obra;

- a) Documentos do cliente cadastrado como responsável pela unidade consumidora (RG ou CPF para pessoas físicas e CNPJ para pessoas jurídicas), para os casos de unidade consumidora existente;
- b) Formulário de Solicitação de Acesso constante nos Anexos I, II e III desta Seção, conforme potência instalada da geração, acompanhado dos documentos pertinentes a cada caso.

7.2.2. Relativo a características técnicas

- a) Diagrama unifilar das instalações;
- b) Memorial Descritivo da instalação;

Características dos TP's, TC's e disjuntores que fazem parte do sistema de paralelismo, onde aplicáveis;

- c) Dados da geração:
 - Potência;
 - Desenho do projeto de instalação;
 - Desenho de localização da instalação da geração e recinto de painéis;
 - Número de registro de concessão do inversor pelo INMETRO;
 - Ajustes de tensão, controle de fator de potência, frequência, religamento do inversor;
 - Catálogo do (s) fabricante (s) do (s) inversor(es);
 - Catálogo do(s) fabricante (s) e área a ser ocupada pelos módulos fotovoltaicos;
 - Número de módulos fotovoltaicos e de arranjos;

7.2.3. Relativo à responsabilidade técnica

- a) Nome, número do registro no conselho de classe e assinatura do profissional responsável pela ELABORAÇÃO do projeto elétrico;
- b) Nome, número do registro no conselho de classe e assinatura do profissional responsável pela EXECUÇÃO do projeto elétrico;
- c) Cópia(s) da(s) guia(s) de recolhimento da(s) Anotação(ões) e/ou Termo(s) de Responsabilidade Técnica junto ao conselho de classe.

7.3. Quanto a Análise e Aceitação do Projeto

O projeto deve obrigatoriamente estar de acordo com as normas e padrões da SANTA MARIA, normas da ABNT e as Normas e Resoluções expedidas pelos órgãos oficiais competentes.

Toda e qualquer modificação no projeto já aceito, somente pode ser feita em campo mediante atualização do projeto e nova apreciação da SANTA MARIA.

A SANTA MARIA não receberá a obra caso haja discordância com o projeto aceito.

7.4. Quanto a Validade do Projeto e Parecer de Acesso

Conforme Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022, os prazos para dar início à injeção de energia pela central geradora, contados da data de emissão do parecer de acesso são:

I - 120 (cento e vinte) dias para microgeradores distribuídos, independentemente da fonte;

II - 12 (doze) meses para minigeradores de fonte solar; ou

III - 30 (trinta) meses para minigeradores das demais fontes.

A inobservância do prazo estabelecido no item 0 implica a perda das condições de conexão estabelecidas no parecer de acesso, exceto se um novo prazo for pactuado entre as partes.

Quanto ao sistema de proteção os requisitos mínimos de proteção e medição necessários para o ponto de conexão de instalações de unidades consumidoras com microgeração e minigeração distribuída deverão ser realizados conforme tabela abaixo:

Tabela 01 - Requisitos mínimos de proteção e medição necessários para o ponto de conexão de instalações de unidades consumidoras com microgeração e minigeração distribuída.

EQUIPAMENTO	POTÊNCIA INSTALADA		
	ATÉ 75 kW	76 kW a 500 kW	501 kW a 5 MW
Elemento de desconexão (1)	Sim	Sim	Sim
Elemento de interrupção (2)	Sim	Sim	Sim
Transformador de acoplamento (3)	Não	Sim	Sim
Proteção de sub e sobretensão	Sim (4)	Sim (4)	Sim
Proteção de sub e sobrefrequência	Sim (4)	Sim (4)	Sim
Proteção contra desequilíbrio de corrente	Não	Não	Sim
Proteção contra desbalanço de tensão	Não	Não	Sim
Sobrecorrente direcional	Não	Sim	Sim

Sobrecorrente com restrição de tensão	Não	Não	Sim
Relé de sincronismo	Sim (5)	Sim (5)	Sim (5)
Anti-ilhamento	Sim (6)	Sim (6)	Sim (6)
Medição	Sistema de Medição Bidirecional (7)	Medidor Quatro Quadrantes	Medidor Quatro Quadrantes

Notas:

(1) Chave seccionadora visível e acessível que a acessada usa para garantir a desconexão da central geradora durante manutenção em seu sistema, exceto para microgeradores e minigeradores que se conectam à rede através de inversores.

(2) Elemento de interrupção automático acionado por proteção para microgeradores distribuídos e por comando e/ou proteção para minigeradores distribuídos.

(3) Transformador de interface entre a unidade consumidora e rede de distribuição.

(4) Não é necessário relé de proteção específico, mas um sistema eletroeletrônico que detecte tais anomalias e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção.

(5) Não é necessário relé de sincronismo específico, mas um sistema eletroeletrônico que realize o sincronismo com a frequência da rede e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção, de maneira que somente ocorra a conexão com a rede após o sincronismo ter sido atingido.

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

(7) O sistema de medição bidirecional deve, no mínimo, diferenciar a energia elétrica ativa consumida da energia elétrica ativa injetada na rede.

7.5. A Santa Maria pode estabelecer a forma de conexão diferente da definida acima quando na unidade consumidora houver equipamento que possa prejudicar a qualidade do fornecimento a outros consumidores ou houver conveniência técnica e econômica ao sistema de distribuição, neste último caso, sendo necessária a anuência do consumidor.

7.6. Qualquer alteração de potência de geração instalada deve ser precedida de novo processo de conexão, incluindo: Solicitação de Acesso, Parecer de Acesso, Acordo Operativo ou Relacionamento Operacional.

8. PARECER DE ACESSO

8.1. O parecer de acesso é o documento formal apresentado pela acessada, sem ônus para o acessante, onde são informadas as condições de acesso, compreendendo a conexão e o uso, e os requisitos técnicos que permitam a conexão das instalações do acessante, com os respectivos prazos, devendo indicar, quando couber:

8.2. Para conexão de microgeração distribuída em unidade consumidora existente sem necessidade de aumento da potência disponibilizada, o Parecer de Acesso poderá ser simplificado, indicando apenas as responsabilidades do acessante e encaminhando o Relacionamento Operacional.

9. REQUISITOS DE SEGURANÇA

Este item fornece informações e considerações para a operação segura e correta dos sistemas de geração distribuída conectados à rede elétrica.

A função de proteção dos equipamentos pode ser executada por um dispositivo interno ao inversor para as conexões que o utilizem como interface com a rede ou por dispositivos externos para aquelas conexões que não utilizem inversor como interface.

9.1. Perda de tensão da rede

Para prevenir o ilhamento, um sistema de geração distribuída conectado à rede deve cessar o fornecimento de energia à rede, independentemente das cargas ligadas ou outros geradores distribuídos ou não, em um tempo limite especificado.

A rede elétrica pode não estar energizada por várias razões. Por exemplo, a atuação de proteções contra faltas e a desconexão devido à manutenção.

9.2. Variações de tensão e frequência

Os inversores on-grid devem interromper o fornecimento de energia à rede quando a tensão provida externamente a porta c.a. sair da faixa de operação, sendo os tempos de atuação das proteções para condições de subtensão e sobretensão dados pelas Tabela 2 e Tabela 3, respectivamente.

Tabela 02 – Ajustes da função de proteção de subtensão

Estágio	Ajuste padrão		Faixa para possível variação dos ajustes	
	Tensão (p.u.)	Temporização (s)	Tensão (p.u.)	Temporização (s)
1	0,80	2,5	$0,50 < U \leq 0,80$	2,5 a 3,0
2	0,50	0,5	$0,20 < U \leq 0,50$	0,5 a ajuste do Estágio 1
3	0,20	0,02	$0,00 < U \leq 0,20$	0,02 a ajuste do Estágio 2

Nota 1: A atuação da função de proteção do estágio 2 deve se sobrepor à atuação da função de proteção do estágio 1. A atuação da função de proteção do estágio 3 deve se sobrepor à atuação da função de proteção dos estágios 1 e 2.

Nota 2: A temporização corresponde ao intervalo entre a violação do ajuste da função de proteção e a efetiva atuação da função de proteção.

Nota 3: A tolerância admitida até a efetiva abertura do circuito é de +200 ms com relação aos valores de temporização indicados na Tabela 2.

**Tabela 03 – Ajustes da função de proteção de
sobretensão**

Estágio	Ajuste padrão		Faixa para possível variação dos ajustes	
	Tensão (p.u.)	Temporização (s)	Tensão (p.u.)	Temporização (s)
1	1,12	1,0	$1,12 \leq U < 1,18$	1,0 a 1,5
2	1,18	0,02	$1,18 \leq U$	0,02

Nota 1: A atuação da função de proteção do estágio 2 deve se sobrepor à atuação da função de proteção do estágio 1.

Nota 2: A temporização corresponde ao intervalo entre a violação do ajuste da função de proteção e a efetiva atuação da função de proteção.

Nota 3: A tolerância admitida até a efetiva abertura do circuito é de +200 ms com relação aos valores de temporização indicados na Tabela 3.

Os inversores on-grid devem interromper o fornecimento de energia à rede quando a frequência provida externamente à porta c.a. sair da faixa de operação, sendo os tempos de atuação das proteções para condições de subfrequência e sobrefrequência dados pelas Tabela 4 e Tabela 5, respectivamente.

**Tabela 04 – Ajustes da função de proteção de
subfrequência**

Estágio	Ajuste padrão		Faixa para possível variação dos ajustes	
	Frequência (Hz)	Temporização (s)	Frequência (Hz)	Temporização (s)
1	57,4	5,0	$56,9 < f \leq 57,4$	5,0 a 25,0
2	56,9	0,1	$0,0 < f \leq 56,9$	0,1 a ajuste do Estágio 1

Nota 1: A atuação da função de proteção do estágio 2 deve se sobrepor à atuação da função de proteção do estágio 1.

Nota 2: A temporização corresponde ao intervalo entre a violação do ajuste da função de proteção e a efetiva atuação da função de proteção.

Nota 3: A tolerância admitida até a efetiva abertura do circuito é de +200 ms com relação aos valores de temporização indicados na Tabela 4.

**Tabela 05 – Ajustes da função de proteção de
sobrefrequência**

Estágio	Ajuste padrão		Faixa para possível variação dos ajustes	
	Frequência (Hz)	Temporização (s)	Frequência (Hz)	Temporização (s)
1	62,6	10,0	$62,6 \leq f < 63,1$	10,0 a 15,0
2	63,1	0,1	$63,1 \leq f$	0,1

Nota 1: A atuação da função de proteção do estágio 2 deve se sobrepor à atuação da função de proteção do estágio 1.

Nota 2: A temporização corresponde ao intervalo entre a violação do ajuste da função de proteção e a efetiva atuação da função de proteção.

Nota 3: A tolerância admitida até a efetiva abertura do circuito é de +200 ms com relação aos valores de temporização indicados na Tabela 5.

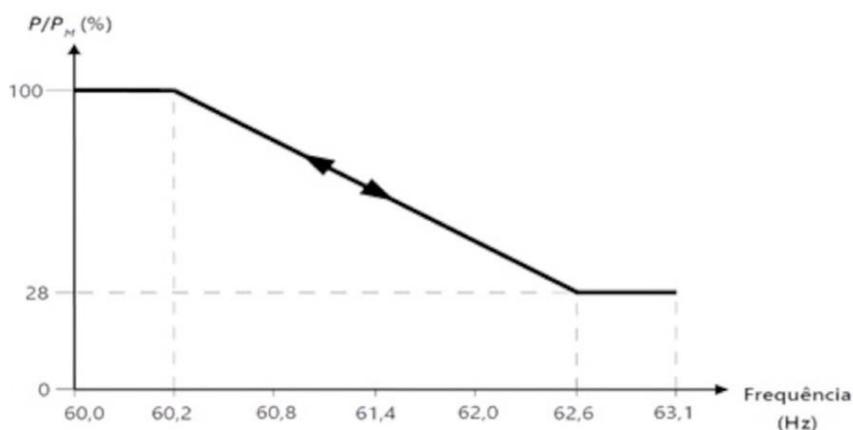
Os inversores on-grid não podem produzir flutuações de tensão (cintilação) que violem os seguintes indicadores de avaliação: $P_{st} > 1,0$; $P_{lt} > 0,65$; $d(t)$ não pode exceder 3,3% por mais que 500 ms; dc não pode exceder 3,3%; d_{max} não pode exceder 4%.

Os inversores on-grid devem cessar de fornecer energia à rede em até 2 s após a desconexão da rede c.a. externa conectada à porta c.a. (ilhamento não intencional).

Os inversores on-grid devem manter a potência ativa injetada na rede, quando estiverem injetando potência na rede c.a. externa através da porta c.a. e a frequência reduzir de 59,8 Hz e permanecer acima de 56,9 Hz, com tolerância máxima de $\pm 2\%$ em relação à potência ativa injetada no instante em que a frequência reduziu de 59,8 Hz.

Os inversores on-grid, quando estiverem injetando potência na rede c.a. externa através da porta c.a. e a frequência ultrapassar 60,2 Hz e permanecer abaixo de 63,1 Hz, devem controlar a potência ativa injetada na rede conforme a curva apresentada na Figura 1, onde PM é potência ativa injetada no instante em que a frequência excede 60,2 Hz.

Figura 1 - Curva de resposta do inversor on-grid em desvios de sobrefrequência



Nota 1: O tempo para ativação da curva de controle de potência ativa em sobrefrequência, quando o limite de 60,2 Hz for ultrapassado, é dado pela Tabela 6.

Tabela 9 - Tempo de atraso intencional para atuação do inversor on-grid em sobrefrequência

Parâmetro	Ajuste padrão	Faixa para possível variação dos ajustes
Tempo de atraso intencional	0,5 s	0,0 s a 2,0 s

Nota 2: O tempo de resposta para seguimento da curva de controle de potência ativa em sobrefrequência deve ser inferior a 0,2 s.

Nota 3: O tempo de resposta é definido como o tempo necessário para a potência injetada atingir 90% do valor definido pela curva, considerando uma variação em degrau da frequência.

Nota 4: A tolerância para a determinação da frequência deve ser menor que 0,05 Hz.

Os inversores on-grid, quando estiverem injetando potência na rede c.a. externa através da porta c.a., durante eventos transitórios de sobrefrequência e subfrequência, devem permanecer conectados e operando conforme as condições indicadas na Portaria INMETRO nº 140, de 21 de março de 2022.

Os inversores on-grid, quando estiverem injetando potência na rede c.a. externa através da porta c.a., durante eventos transitórios de sobretensão e subtensão, devem permanecer conectados e operando conforme as condições indicadas na Portaria INMETRO nº 140, de 21 de março de 2022.

Os inversores on-grid, no início da operação ou após uma desconexão da rede c.a. externa através da porta c.a. devido a uma condição anormal da rede, devem retomar o fornecimento de energia à rede quando os parâmetros de tensão e frequência da rede atenderem às condições da Tabela 10.

Tabela 10 – Condições para a conexão ou reconexão

Parâmetro	Ajuste padrão		Faixa para possível variação dos ajustes	
	Valor	Temporização (s)	Valor	Temporização (s)
Frequência mínima para a reconexão	59,5 Hz	180 s	59,0 Hz < f ≤ 59,9 Hz	10 s a 300 s
Frequência máxima para a reconexão	60,2 Hz		60,1 Hz < f ≤ 61,0 Hz	
Tensão mínima para a reconexão	0,90 p.u.		0,88 p.u. < U ≤ 0,95 p.u.	
Tensão máxima para a reconexão	1,10 p.u.		1,05 p.u. < U ≤ 1,10 p.u.	

Nota 1: A contagem de tempo deve ser iniciada quando todas as condições de frequência e tensão forem atendidas, devendo ser reinicializada caso ocorra qualquer violação das condições de frequência e tensão durante o intervalo de tempo de análise.

Nota 2: Após o período de temporização, o inversor on-grid deve se conectar ou reconectar.

9.3. Proteção contra ilhamento

O sistema de geração distribuída deve cessar o fornecimento de energia à rede, por meio da abertura do elemento de desconexão da geração distribuída em até 2 segundos após a perda da rede (ilhamento).

9.4. Reconexão

Depois de uma “desconexão” devido a uma condição anormal da rede, o sistema de geração distribuída não pode retomar o fornecimento de energia à rede elétrica (reconexão) por um período mínimo de 180 segundos (3 minutos) após a retomada das condições normais de tensão e frequência da rede.

9.5. Aterramento

O sistema de geração distribuída deverá estar conectado ao sistema de aterramento da unidade consumidora.

9.6. Proteção contra curto-circuito

O sistema de geração distribuída deve possuir dispositivo de proteção contra sobrecorrentes para limitar e interromper o fornecimento de energia, e proporcionar proteção à rede da Santa Maria contra eventuais defeitos a partir do sistema de geração distribuída. Tal proteção deve ser coordenada com a proteção geral da unidade consumidora, através de disjuntor termomagnético, localizado eletricamente antes da medição.

9.7. Seccionamento

Um método de isolamento e seccionamento do equipamento de interface com a rede deve ser disponibilizado.

9.8. Sinalização de segurança

Junto ao padrão de entrada de energia, próximo a caixa de medição/proteção, deverá ser instalada uma placa de advertência com os seguintes dizeres:

“CUIDADO – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – GERAÇÃO PRÓPRIA”.

A placa de advertência deverá ser confeccionada em PVC com espessura mínima de 1 mm, dimensões 25x18 cm, fundo na cor amarela e dizeres em preto, conforme figura 2.

Figura 2 – Modelo placa de advertência



10. RESUMO DAS ETAPAS DE ACESSO

A Tabela a seguir apresenta um resumo das etapas para solicitação de acesso

ETAPA	AÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZO
1 - Solicitação de acesso	(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	-
2 - Parecer de acesso	(a) Emissão de parecer com a definição das condições de acesso.	Distribuidora	I - 15 dias: para conexão de unidades consumidoras com microgeração distribuída ou sem geração, em tensão menor do que 69kV, em que não haja necessidade de realização de obras no sistema de distribuição ou de transmissão, apenas, quando necessário, a instalação do ramal de conexão; II - 30 dias: para conexão de unidades consumidoras com microgeração distribuída ou sem geração, em tensão menor do que 69kV, em que haja necessidade de realização de obras no sistema de distribuição ou de transmissão; e III - 45 dias: para as demais conexões.
3 - Contratos	(a) Assinatura dos Contratos, quando couber.	Acessante e Distribuidora	Até 90 (noventa) dias após a ação 2(a)
4 - Implantação da conexão	(a) Solicitação de vistoria	Acessante	Definido pelo acessante
	(b) Realização de vistoria.	Distribuidora	Até 5 dias úteis após a ação 4(a)
	(c) Entrega para acessante do Relatório de Vistoria.	Distribuidora	Até 15 (quinze) dias após a ação 4(b)
5 - Aprovação do ponto de conexão	(a) Adequação das condicionantes do Relatório de Vistoria	Acessante	Definido pelo acessante
	(b) Aprovação do ponto de conexão, liberando-o para sua efetiva conexão.	Distribuidora	Até 5 dias úteis após a ação 4(a) ou 5(a) mediante a solicitação de nova vistoria.

11. ANEXOS

ANEXO I – FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA COM POTÊNCIA IGUAL OU INFERIOR A 10kW

1 - Identificação da Unidade Consumidora - UC		
Código da UC:	Classe:	
Titular da UC:		
Rua/Av.:	Nº:	CEP:
Bairro:	Cidade:	
E-mail:		
Telefone: ()	Celular: ()	
CNPJ/CPF:		
2- Dados da Unidade Consumidora		
Carga instalada (kW):	Tensão de atendimento (V):	
Tipo de conexão:	monofásica <input type="checkbox"/>	bifásica <input type="checkbox"/> trifásica <input type="checkbox"/>
3 - Dados da Geração		
Potência instalada de geração (kW):		
Tipo da Fonte de Geração:		
Hidráulica <input type="checkbox"/>	Solar <input type="checkbox"/>	Eólica <input type="checkbox"/> Biomassa <input type="checkbox"/> Cogeração Qualificada <input type="checkbox"/>
Outra (especificar):		
4 - Documentação a Ser Anexada		
1. ART do Responsável Técnico pelo projeto elétrico e instalação do sistema de microgeração	<input type="checkbox"/>	
2. Diagrama unifilar contemplando Geração/Proteção(inversor, se for o caso)/Medição e memorial descritivo da instalação.	<input type="checkbox"/>	
3. Certificado de conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro da concessão do Inmetro do(s) inversor(es) para a tensão nominal de conexão com a rede.	<input type="checkbox"/>	
4. Dados necessários para registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL: www.aneel.gov.br/scg	<input type="checkbox"/>	
5. Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver) indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI a VIII do art. 2º da Resolução Normativa nº 482/2012	<input type="checkbox"/>	
6. Cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes (se houver)	<input type="checkbox"/>	
7. Documento que comprove o reconhecimento, pela ANEEL, da cogeração qualificada (se houver)	<input type="checkbox"/>	
5 - Contato na Distribuidora (preenchido pela Distribuidora)		
Responsável/Área:		
Endereço:		
Telefone:		
E-mail:		
6 - Solicitante		
Nome/Procurador Legal:		
Telefone:		
E-mail:		
_____	/ /	_____
Local	Data	Assinatura do Responsável

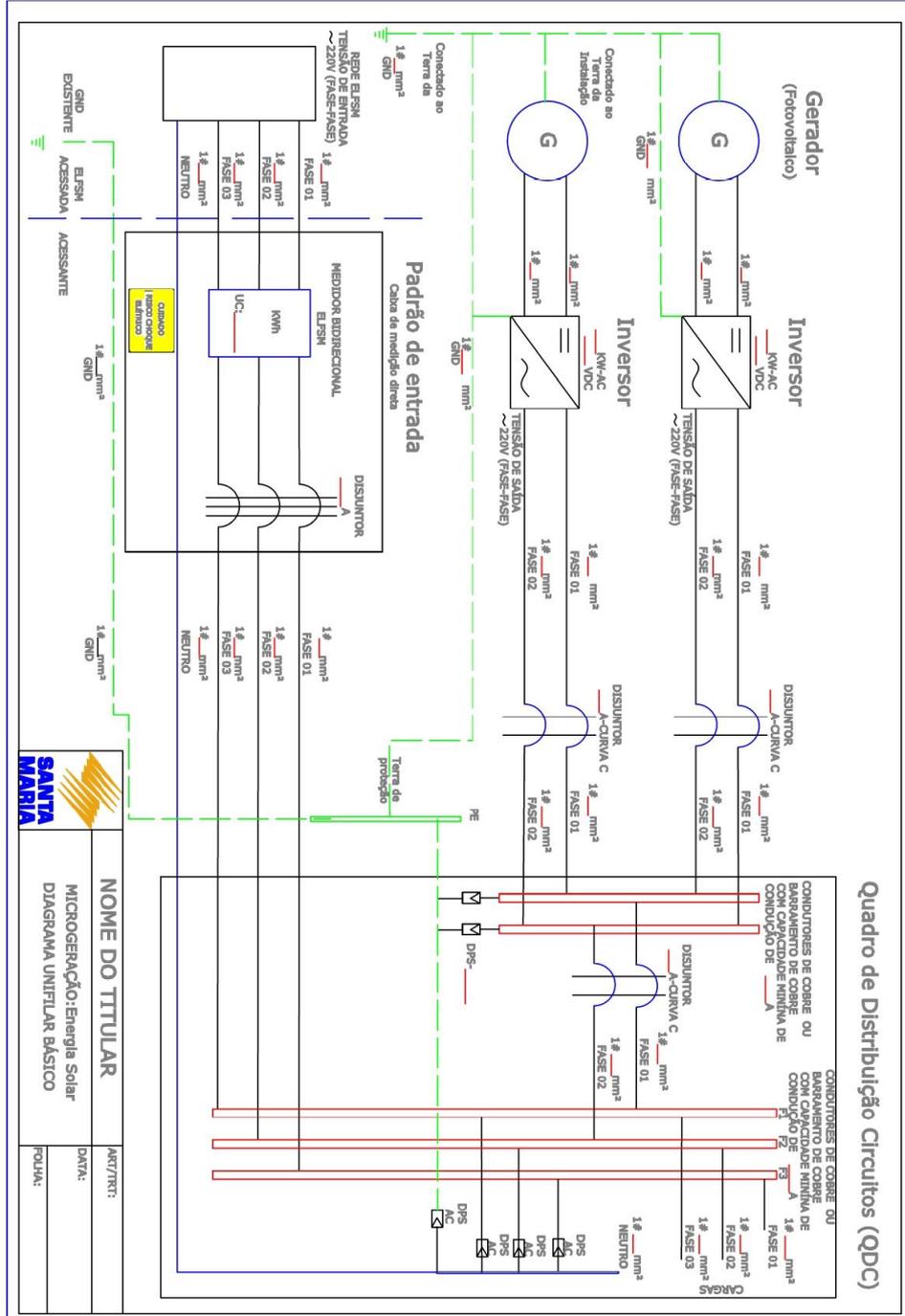
ANEXO II – FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA COM POTÊNCIA SUPERIOR A 10KW

1 - Identificação da Unidade Consumidora - UC		
Código da UC:	Classe:	
Titular da UC:		
Rua/ Av.:	Nº:	CEP:
Bairro:	Cidade:	
E-mail:		
Telefone: ()	Celular: ()	
CNPJ/CPF:		
2 – Dados da Unidade Consumidora		
Carga instalada (kW) :	Tensão de atendimento (V):	
Tipo de conexão: monofásica <input type="checkbox"/>	bifásica <input type="checkbox"/>	trifásica <input type="checkbox"/>
Tipo de ramal : aéreo <input type="checkbox"/>	subterrâneo <input type="checkbox"/>	
3 – Dados da Geração		
Potência instalada de geração (kW):		
Tipo da Fonte de Geração:		
Hidráulica <input type="checkbox"/>	Solar <input type="checkbox"/>	Eólica <input type="checkbox"/>
Biomassa <input type="checkbox"/>	Cogeração Qualificada <input type="checkbox"/>	
Outra (especificar):		
4 – Documentação a Ser Anexada		
1. ART do Responsável Técnico pelo projeto elétrico e instalação do sistema de microgeração	<input type="checkbox"/>	
2. Projeto elétrico das instalações de conexão, memorial descritivo	<input type="checkbox"/>	
3. Diagrama unifilar contemplando Geração/Proteção (inversor, se for o caso)/ Medição e memorial descritivo da instalação.	<input type="checkbox"/>	
4. Certificado de conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro da concessão do Inmetro do(s) inversor(es) para a tensão nominal de conexão com a rede.	<input type="checkbox"/>	
5. Dados necessários para registro da central geradora conforme disponível no site da ANNEL: www.annel.gov.br/scg	<input type="checkbox"/>	
6. Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver) indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI a VIII do art. 2º da Resolução Normativa nº 482/2012.	<input type="checkbox"/>	
7. Cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes (se houver).	<input type="checkbox"/>	
8. Documento que comprove o reconhecimento, pela ANNEL, da cogeração qualificada (se houver).	<input type="checkbox"/>	
5 – Contato na Distribuidora (Preenchido pela Distribuidora)		
Responsável/ Área:		
Endereço:		
Telefone:		
E-mail:		
6 – Solicitante		
Nome/Procurador Legal:		
Telefone:		
E-mail:		
_____	_____/_____/_____	_____
Local	Data	Assinatura do Responsável

ANEXO III – FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA

1 - Identificação da Unidade Consumidora - UC		
Código da UC:	Grupo B <input type="checkbox"/>	Grupo A <input type="checkbox"/> Classe:
Titular da UC :		
Rua/Av.:	Nº:	CEP:
Bairro:	Cidade:	
E-mail:		
Telefone: ()	Celular: ()	
CNPJ/CPF:		
2 - Dados da Unidade Consumidora		
Localização em coordenadas: Latitude:		Longitude:
Potência instalada (kW):		Tensão de atendimento (V):
Tipo de conexão: monofásica <input type="checkbox"/> bifásica <input type="checkbox"/> trifásica <input type="checkbox"/>		
Transformador particular (kVA): 75 <input type="checkbox"/> 112,5 <input type="checkbox"/> 225 <input type="checkbox"/> outro:		
Tipo de instalação: Posto de transformação <input type="checkbox"/> cabine <input type="checkbox"/> subestação <input type="checkbox"/>		
Tipo de ligação do transformador:		
Impedância percentual do transformador:		
Tipo de ramal: aéreo <input type="checkbox"/> subterrâneo <input type="checkbox"/>		
3 - Dados da Geração		
Potência instalada de geração (kW):		
Tipo da Fonte de Geração:		
Hidráulica <input type="checkbox"/> Solar <input type="checkbox"/> Eólica <input type="checkbox"/> Biomassa <input type="checkbox"/> Cogeração Qualificada <input type="checkbox"/>		
Outra (especificar):		
4 - Documentação a Ser Anexada		
1. ART do Responsável Técnico pelo projeto elétrico e instalação do sistema de minigeração		<input type="checkbox"/>
2. Projeto elétrico das instalações de conexão, memorial descritivo		<input type="checkbox"/>
3. Estágio atual do empreendimento, cronograma de implantação e expansão		<input type="checkbox"/>
4. Diagrama unifilar e de blocos do sistema de geração, carga e proteção		<input type="checkbox"/>
5. Certificado de conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro da concessão do Inmetro do(s) inversor(es) para a tensão nominal de conexão com a rede.		<input type="checkbox"/>
6. Dados necessários ao registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL: www.aneel.gov.br/scg		<input type="checkbox"/>
7. Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver) indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI a VIII do art. 2º da Resolução Normativa nº 482/2012		<input type="checkbox"/>
8. Cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes (se houver)		<input type="checkbox"/>
9. Documento que comprove o reconhecimento, pela ANEEL, da cogeração qualificada (se houver)		<input type="checkbox"/>
5 - Contato na Distribuidora (preenchido pela Distribuidora)		
Responsável/Área:		
Endereço:		
Telefone:		
E-mail:		
6 - Solicitante		
Nome/Procurador Legal:		
Telefone:		
E-mail:		
_____	/ /	_____
Local	Data	Assinatura do Responsável

Figura 04: Modelo de Diagrama Unifilar Básico para conexão de microgeração em clientes de baixa tensão – Dois Inversores



	NOME DO TTULAR	ART/TRT:
	MICROGERAÇÃO: Energia Solar	DATA:
	DIAGRAMA UNIFILAR BÁSICO	FOLHAS: