



Conexão de mini e microgeração distribuída
na rede de distribuição de energia da
CERNHE

REQUISITOS TÉCNICOS PARA CONEXÃO DE MICRO E MINIGERAÇÃO AO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

Sumário

1. Objetivo	4
2. Aplicação	4
3. Documentos de Referência	4
4. Definições	5
5. Critérios Gerais	8
6. Etapas para o Acesso de Micro e Minigeração ao Sistema de Distribuição	12
7. Conexão da Micro e Minigeração Distribuída de Módulos Geradores em BT	14
7.1 Critérios gerais para conexão em BT	14
7.2 Localização do Ponto de Conexão	21
7.3 Sistema de Proteção	22
7.4 Padrão de Entrada de Energia em BT	23
8. Conexão da Micro e Minigeração Distribuída de Módulos Geradores em MT	24
8.1 Critérios gerais para conexão em MT	24
8.2 Localização do Ponto de Conexão	26
8.3 Sistema de Proteção	26
9. Qualidade de Energia Elétrica	28
10. Segurança	28
11. Apresentação de projetos de geração distribuída	29
ANEXO I - Dados para Geração Distribuída - Fotovoltaica	31
ANEXO II - Diagrama unifilar funcional: Medição direta BT - Consumidor grupo B	32
ANEXO III - Diagrama unifilar funcional: Medição indireta BT - Consumidor grupo B (MICROGERAÇÃO)	33
ANEXO IV - Diagrama unifilar funcional: Medição indireta BT - Consumidor grupo A (MICROGERAÇÃO)	34
ANEXO V ---- Diagrama unifilar funcional: Medição indireta MT - Consumidor grupo A (MINIGERAÇÃO)	35
ANEXO VI Diagrama unifilar funcional: Medição indireta MT - Consumidor grupo A (MINIGERAÇÃO MAIOR QUE 300kW)	36



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

ANEXO VII - Simbologias	37
ANEXO VIII - Ajustes de proteção	38
ANEXO IX - Placa de advertência	47
ANEXO X - Relacionamento Operacional para a Microgeração distribuída	48
ANEXO XI - Diretrizes para elaboração de acordo operativo	50
ANEXO XII - Memorial técnico descritivo	54
ANEXO XIII - Formulário de cadastro de UC's participantes do sistema de compensação	58
ANEXO XIV - Modelo de projeto elétrico	60
ANEXO XV - Modelo de projeto elétrico (caixa com múltiplas unidades consumidoras)	61



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

1. Objetivo

O objetivo deste documento é estabelecer as diretrizes básicas necessárias para o acesso e conexão da micro e minigeração distribuída, ao sistema de distribuição da CERNHE visando os aspectos de proteção, operação e segurança, conforme a Resolução Normativa ANEEL Nº 1.000, DE 7 de dezembro de 2021, a Resolução Normativa ANEEL Nº 482 de 17 de abril de 2012, a Resolução Normativa ANEEL Nº 687 de 24 de novembro de 2015 e O ANEXO III e AnexoVIII da Resolução Normativa ANEEL Nº 956 de 7 de dezembro de 2021.

Não é objeto desse documento abordar as questões comerciais referentes ao acesso e conexão da micro e minigeração.

2. Aplicação

Este documento é aplicável a todas as unidades consumidoras que desejarem conexão da geração distribuída às redes de baixa e média tensão ou alterações de conexões existentes, sob sistema de compensação de energia.

3. Documentos de Referência

Resolução Normativa ANEEL Nº 1.000, de 7 de dezembro de 2021

Resolução Normativa ANEEL Nº 482 de 17 de abril de 2012

Resolução Normativa ANEEL Nº 687 de 24 de novembro de 2015

ANEXO III da Resolução Normativa ANEEL Nº 956 de 7 de dezembro de 2021
– PRODIST Módulo 3 - Conexão ao sistema de distribuição de energia elétrica

Anexo VIII da Resolução Normativa ANEEL Nº 956 de 7 de dezembro de 2021
– PRODIST Módulo 8 - Qualidade do fornecimento de energia



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

4. Definições

Para os efeitos deste documento, são adotadas as definições a seguir:

Acessante: são os consumidores, centrais geradoras, distribuidoras ou agente importador ou exportador de energia, com instalações que se conectam ao sistema elétrico de distribuição, individualmente ou associados.

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

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.

Carga Instalada: É a soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora e em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW).

Cogeração Qualificada: Atributo concedido a cogeradores que atendem os requisitos definidos em resolução específica, segundo aspectos de racionalidade energética, para fins de participação nas políticas de incentivo à cogeração.



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

Geração Compartilhada: Caracterizada pela reunião de consumidores, dentro da mesma área de concessão ou permissão, por meio de consórcio ou CERNHE, composta por pessoa física ou jurídica, que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras nas quais a energia excedente será compensada.

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

Ilhamento: Operação em que a central geradora supre uma porção eletricamente isolada do sistema de distribuição da acessada. O mesmo que operação ilhada.

Inversor: Dispositivo responsável por converter o sinal elétrico CC (corrente contínua) gerado pelos painéis fotovoltaicos em um sinal elétrico CA (corrente alternada).

Microgeração Distribuída: Central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 kW e que utilize cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

Minigeração Distribuída: Central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 3 MW para fontes hídricas ou menor ou igual a 5 MW para cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou para as demais fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

Orçamento de conexão: 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.

Orçamento Estimado: Documento pelo qual a distribuidora apresenta a resposta à solicitação de orçamento estimado realizada pelo acessante.



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

Ponto de Conexão: Conjunto de equipamentos que se destina a estabelecer a conexão na fronteira entre as instalações da acessada e do acessante.

Ponto de Entrega: É o ponto até o qual a CERNHE é responsável por fornecer energia elétrica, bem como, responsabilizando-se pela execução dos serviços de operação e de manutenção do sistema, não sendo necessariamente o ponto de medição.

Potência Disponibilizada: Potência que o sistema elétrico da distribuidora deve dispor para atender aos equipamentos elétricos da unidade consumidora, segundo os critérios estabelecidos nesta Resolução e 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 da unidade consumidora pela tensão nominal, observado o fator específico referente ao número de fases, expressa em quilovolt-ampère (kVA).

Procedimento de Rede: Documento elaborado pelo ONS com a participação dos agentes que, aprovado pela ANEEL, estabelece os procedimentos e os requisitos técnicos necessários para o planejamento, para a implantação, para o uso e para a operação do SIN, bem como as responsabilidades do ONS e dos agentes.

Ramal de Entrada: Conjunto de condutores e acessórios instalado pelo consumidor entre o ponto de conexão e a medição ou proteção de suas instalações de utilização.

Sistema de Compensação de Energia Elétrica: Sistema no qual a energia ativa injetada por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída é cedida, por meio de empréstimo gratuito, à distribuidora local e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica ativa.

Sistema de Distribuição: Conjunto de instalações e equipamentos elétricos existentes na área de atuação de uma distribuidora. Para efeitos do PRODIST, o sistema de distribuição compreende apenas as instalações de propriedade de distribuidora, não alcançando as Demais Instalações de Transmissão - DIT, exceto quando expressamente citado.



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

Solicitação de Orçamento de Conexão: É o requerimento acompanhado de dados e informações necessárias a avaliação técnica de acesso, encaminhado à CERNHE para que possa definir as condições de acesso. Esta etapa se dá após a validação do ponto de conexão informado pela CERNHE ao acessante.

Solicitação de Orçamento Estimado: Processo estabelecido entre o acessante e a distribuidora para troca de informações, permitindo ao acessante a realização de estudos de viabilidade do seu empreendimento e a indicação do ponto de conexão pretendido.

Unidade Consumidora: Conjunto de instalações e equipamentos elétricos caracterizados pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de conexão, com medição individualizada e correspondente a um único consumidor.

5. Critérios Gerais

5.1 Todos os consumidores estabelecidos na área de atuação da CERNHE, alimentados em média tensão, ou baixa tensão devem comunicar a intenção de conexão de geradores de energia com fontes renováveis, ou cogeração qualificada, em paralelo com a rede das CERNHEs.

5.1.1 Os consumidores que desejarem enquadrar sistemas de cogeração qualificada devem fazê-lo junto à ANEEL. Para solicitação de orçamento estimado é necessário apresentar a documentação que comprove esta classificação.

5.2 Para Solicitação de Orçamento de Conexão devem ser entregues à CERNHE os formulários de dados para geração distribuída (Anexos I, II, III ou IV).

5.3 Os consumidores são cadastrados no Sistema de compensação de energia elétrica da CERNHE mediante a análise das informações apresentadas, vistoria das instalações e aprovação da CERNHE.

5.4 O nível de tensão para conexão do módulo de geração da unidade consumidora é definido pela CERNHE a partir da análise do conteúdo dos formulários de dados para geração distribuída (Anexos I, II, III ou IV).



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

5.5 Os consumidores que desejarem conectar inversores à rede de distribuição da CERNHE devem apresentar certificado de conformidade do(s) Inversor(es) ou número deregistro da concessão do Inmetro do(s) inversor(es) para a tensão nominal de conexão com a rede.

5.6 A CERNHE pode solicitar, a qualquer momento, as adequações necessárias para conectar ou manter conectada a unidade consumidora com módulo de geração em baixa tensão ou média tensão.

5.7 Os custos de construção ou adequação do padrão de entrada de energia, quando necessário, para conexão de Módulo de Geração são de responsabilidade do acessante.

5.8 Para os consumidores que não possuem medidor de energia bidirecional é necessário substituir o medidor de energia convencional por um medidor de energia eletrônico, bidirecional (microgeração) ou quatro quadrantes (minigeração).

5.8.1 A distribuidora é responsável por adquirir e instalar o medidor, sem custos para o acessante no caso de **microgeração** distribuída, assim como pela sua operação e manutenção, incluindo os custos de eventual substituição.

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

5.8.3 A potência instalada da microgeração ou minigeração distribuída na unidade consumidora (UC) participante do sistema de compensação de energia elétrica fica limitada à potência disponibilizada dessa UC, quando do Grupo B, ou à demanda contratada, quando do Grupo A.

5.8.3.1 Se o acessante desejar instalar microgeração ou minigeração distribuída com potência superior aos limites acima estabelecidos, ele deverá solicitar aumento da carga instalada, se for consumidor do Grupo B, ou aumento da demanda contratada, se do Grupo A. A



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

essas solicitações de aumento de carga ou demanda aplicam-se, quando couberem, as regras de participação financeira do consumidor, definidas em regulamento específico.

5.9 A liberação do funcionamento do grupo gerador pela CERNHE limita-se, exclusivamente, ao que se refere à conexão elétrica, cabendo ao interessado obter as licenças de funcionamento junto aos demais órgãos públicos competentes.

5.10 A quantidade de fases e o nível de tensão de conexão da central geradora serão definidos pela distribuidora em função das características técnicas da rede e em conformidade com a regulamentação vigente.

5.11 O projeto e execução das adequações necessárias para conexão de geradores são de responsabilidade do acessante e devem ser realizados por profissionais habilitados apresentando as respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica (ART's) ou Termos de Responsabilidade Técnica (TRT's) de projeto e execução.

5.12 Cabe ao projetista e/ou executor 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.

5.13 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 CERNHE.

5.14 As proteções configuradas no(s) gerador(es) devem ser apresentadas pelo profissional habilitado que projetou e/ou executou a obra, e que emitiu Anotação de



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

Responsabilidade Técnica (ART) ou Termo de Responsabilidade Técnica (TRT) das adequações ou novas instalações.

5.15 Para geradores conectados à rede através de inversores é recomendável que sejam utilizados DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) tanto no lado CA quanto no lado CC da instalação.

5.16 Em atendimento a norma de padrão de entrada <https://www.cernhe.com.br/padrao-de-entrada>, é **obrigatório** o uso de DPS na medição de energia, na mesma quantidade de fases da conexão.

5.17 Durante a vistoria deve ser interrompido o fornecimento de energia na unidade consumidora para verificar o desligamento dos geradores existentes no módulo de geração do consumidor.

5.18 A proteção e a manutenção dos equipamentos e das instalações internas são de responsabilidade do consumidor, portanto a CERNHE não se responsabiliza por qualquer dano que ocorra no gerador e nas demais instalações do acessante devido ao mau funcionamento de equipamentos ou falha nas proteções.

5.19 Não é permitida a conexão da geração distribuída diretamente ao padrão de entrada de energia.

5.20 Toda central de minigeração distribuída, portanto 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 previstas no item 8.3. *Tabela 6 - Requisitos mínimos de proteção para minigeração MT* (Fica a critério da CERNHE a avaliação da necessidade de disjuntor de média tensão).

5.21 Nos acessos à rede de média tensão (MT) de distribuição, o dispositivo de seccionamento deverá, ainda, ser visível (referido, então, como DSV), além de acessível a qualquer tempo ao pessoal técnico autorizado da CERNHE. Usualmente, ele é um seccionador ou chave seccionadora, cuja alavanca de manobra tenha um dispositivo que permita introdução



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

de lacre externo por pessoal técnico autorizado da CERNHE, tanto na posição aberta quanto na fechada.

5.22 Em instalações com potência instalada de geração superior a 300 kW será necessário que o acessante instale um religador automático de distribuição com recursos de supervisão remota no qual poderá ter as funções de proteção habilitadas ou não, a critério da CERNHE, e instalado no ponto de conexão do circuito alimentador onde se estabelece o paralelismo do acessante. (Fica a critério da CERNHE a avaliação da necessidade de religador).

5.23 É obrigatória a presença do responsável técnico pelas instalações da micro ou minigeração ou de responsável autorizado por ele na realização da vistoria.

5.24 O tempo de reconexão do módulo gerador fotovoltaico e o limite de distorção harmônica de corrente devem estar de acordo com a ABNT NBR 16149 Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição.

6. Etapas para o Acesso de Micro e Minigeração ao Sistema de Distribuição

As etapas a serem observadas para o acesso ao sistema de distribuição da CERNHE, são: solicitação de orçamento de conexão, orçamento de conexão e implantação da conexão. Após realizadas estas etapas é feita a celebração dos contratos entre a CERNHE e o acessante quando necessário. A Tabela 1 – Processo de Solicitação de Conexão traz a descrição destas etapas.



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

Tabela 1 - Processo de Solicitação de Conexão			
Etapas	Ação	Responsável	Prazo
1. Solicitação de Acesso/Orçamento de Conexão	(a) Formalização da solicitação de acesso/orçamento de conexão, com o encaminhamento de documentação, dados e informações pertinentes, bem como dos estudos realizados.	Acessante	-
	(b) Recebimento da solicitação de acesso/orçamento de conexão.	Distribuidora	-
	(c) Solução de pendências relativas às informações solicitadas.	Acessante	-
2. Orçamento de Conexão	(a) Emissão de parecer com a definição das condições de acesso.	Distribuidora	i. Para central geradora classificada como microgeração distribuída quando não houver necessidade de 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, 45 (quarenta e cinco) dias corridos 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).
3. Implantação da conexão	(a) Solicitação de vistoria.	Acessante	Após a ação 2(a):



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

Tabela 1 - Processo de Solicitação de Conexão			
Etapas	Ação	Responsável	Prazo
			• Microgeração: 120 dias corridos. • Minigeração fotovoltaica: 12 meses corridos. • Minigeração de demais fontes: 30 meses corridos.
	(b) Realização de vistoria, aprovação do ponto de conexão, adequação do sistema de medição e início do mecanismo de compensação de energia, liberando a microgeração ou minigeração distribuída para sua efetiva conexão.	Distribuidora	Até 5 (cinco) dias úteis após a ação 3(a)
	(c) Entrega para acessante do Relatório de Vistoria se houver pendências no processo. Obs.: Processo retorna para a ação 3(a).	Distribuidora	Até 3 (três) dias úteis após a ação 3(b)
4. Contratos	(a) Acordo Operativo ou Relacionamento Operacional	Acessante e Distribuidora	Acordo operativo até a ação 3(b), Relacionamento operacional até a ação 2(a).

7. Conexão da Micro e Minigeração Distribuída de Módulos Geradores em BT

7.1 Critérios gerais para conexão em BT

7.1.1 Consumidores só podem conectar geradores em baixa tensão - rede secundária - mediante aprovação da CERNHE deste nível de tensão, de acordo com a análise das informações apresentadas pelo acessante nos Anexos I ou II ou III ou IV.

7.1.2 A vistoria da unidade consumidora é baseada nas informações do projeto aprovado pela CERNHE.



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

7.1.3 Não é permitida a operação de geradores conectados à rede de baixa tensão da CERNHE quando houver interrupção de fornecimento de energia elétrica.

7.1.4 No caso de a unidade consumidora possuir o módulo de transferência do gerador, as cargas deste podem ser mantidas desconectadas da rede de baixa tensão sem responsabilidade da CERNHE quanto à qualidade da energia e os danos às suas instalações.

7.1.5 O esquema de conexão do módulo de geração deve ser com a mesma quantidade de fases de alimentação da unidade consumidora e com potência instalada idêntica em todas as fases.

7.1.6 A interface de central geradora classificada como microgeração deve atender os seguintes requisitos:

Tabela 2 - Requisitos de Interface de Central Geradora Classificada como Microgeração BT	
Elemento	Potência Instalada da Central Geradora
	Menor ou igual a 75kW
Elemento de acoplamento	Nenhum
Elemento de seccionamento	Disjuntor termomagnético junto a central geradora ⁽ⁱ⁾
Elemento de interrupção	Dispositivo de interrupção automática ^{(ii) (iii)}
Elemento de proteção	Conjunto de funções de proteção que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção

NOTAS:

- (i) Instalado junto à central geradora de forma a possibilitar a desconexão física de todos os condutores ativos da usina.



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

- (ii) Elemento de interrupção automático com desconexão física, por meio de relé ou contator, instalado junto a central geradora acionado por proteção para microgeração distribuída.
- (iii) No caso de operação em ilha do acessante, o elemento de interrupção deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição e as instalações elétricas internas à unidade consumidora, incluindo a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da distribuidora durante a interrupção do fornecimento.
- (iv) Conforme estabelecido no § 1º do Art. 73, da REN nº 1000/2021 da ANEEL, caso a conexão nova ou o aumento de potência injetada de microgeração ou minigeração distribuída implique inversão do fluxo de potência no posto de transformação da distribuidora ou no disjuntor do alimentador, a distribuidora deve realizar estudos para identificar as opções viáveis que eliminem tal inversão, a exemplo de:
 - I. reconfiguração dos circuitos e remanejamento da carga;
 - II. definição de outro circuito elétrico para conexão da geração distribuída;
 - III. conexão em nível de tensão superior ao disposto no inciso I do caput do Art. 23 REN nº 1000/2021 da ANEEL;
 - IV. redução da potência injetável de forma permanente;
 - V. redução da potência injetável em dias e horários pré-estabelecidos ou de forma dinâmica.

A CERNHE disponibilizará no Orçamento de Conexão a análise e demonstração da inversão do fluxo com a conexão da microgeração ou minigeração distribuída, incluindo a máxima capacidade de conexão e escoamento sem inversão de fluxo, assim como a análise das alternativas dispostas anteriormente e outras avaliadas pela CERNHE, identificando as consideradas viáveis e a de mínimo custo global, além das responsabilidades da CERNHE e do consumidor em cada alternativa apresentada.

Ressalta-se que os custos para implementação das alternativas IV ou V deste subitem são de responsabilidade do consumidor. Os requisitos mínimos para atendimento das alternativas IV e V estão disponibilizadas
- (v) **Sistema de Controle de Redução da Potência Injetável (SCRPI):** sistema de instalação, manutenção e operação por responsabilidade do acessante, constituído no mínimo por 1) medidor de exportação (ME); 2) controlador de exportação (CE); 3) inversor(es) solar(es) fotovoltaico(s) e 4) comunicação com fio entre o ME, o CE e o(s) inversor(es), capaz de controlar a geração agregada do acessante de acordo com os valores medidos pelo ME, que satisfaça os requisitos mínimos de performance, segurança, proteção, medição e comunicação estabelecidos nesta norma, visando atender os pressupostos estabelecido nos incisos IV e V do § 1º do Art. 73 e incisos I e II do § 9º do Art. 83 da REN nº 1000/2021 da ANEEL conforme ANEXO I.



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

A CERNHE não incluirá consumidores no SCEE nos casos em que for detectado, no documento que comprova a posse ou propriedade do imóvel onde se encontra instalada a microgeração ou minigeração distribuída, que o consumidor tenha alugado ou arrendado terrenos, lotes e propriedades em condições nas quais o valor do aluguel ou do arrendamento se dê em unidades monetárias por unidade de energia elétrica (R\$/kWh)

Segurança

-A autorização da conexão de consumidores com micro e minigeração distribuída é 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 CERNHE. De modo algum poderá haver prejuízo ao desempenho dos serviços públicos de energia elétrica a qualquer consumidor. O consumidor 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 CERNHE

- A CERNHE poderá desligar a unidade consumidora com central micro ou minigeradora distribuída de imediato, sem aviso, quando constatar a ocorrência de qualquer 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.

Posteriormente, o titular da unidade consumidora será notificado, com o motivo da desconexão, bem como deverá apresentar, às suas expensas, a solução e seu prazo de implementação, relativos à irregularidade ou deficiência constatada antes, de a CERNHE reconectá-lo à rede.

O consumidor é totalmente responsável pela proteção de seus equipamentos e dispositivos, de tal maneira que faltas, falhas, surtos atmosféricos, correntes de sequência negativa, distúrbios de tensão, frequência ou outras perturbações na rede da CERNHE não causem danos às suas instalações. A CERNHE não assumirá qualquer responsabilidade pelos danos que possam ocorrer em qualquer gerador do consumidor, bem como em qualquer outra parte do seu sistema elétrico particular.

- O consumidor tem a total responsabilidade pela manutenção corretiva e preventiva de todas as instalações e equipamentos de sua propriedade relativos à conexão de sua central micro ou minigeradora distribuída. A CERNHE não será



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

responsável por danos causados a pessoas ou bens, decorrentes de defeitos nas instalações internas do consumidor, da má utilização e conservação delas ou do uso inadequado da energia, ainda que tenha procedido vistoria.

Sob nenhuma hipótese a micro ou minigeração distribuída poderá energizar a rede da CERNHE quando esta estiver desenergizada, por qualquer motivo. A energização indevida poderá causar a perda de vidas humanas, danos ao sistema elétrico e prejuízos a instalações de terceiros. Caso isso venha a ocorrer, causado pelo consumidor, ele será responsabilizado civil e criminalmente, não cabendo à CERNHE qualquer ônus ou culpa

Qualidade da Energia Elétrica

A conexão de central de microgeração ou minigeração distribuída na unidade consumidora deverá necessariamente atender os parâmetros de que é adequada a qualidade da energia elétrica em termos do cumprimento correto desse serviço público. Eles deverão estar em estrita observância ao que estabelece a Seção 8.1 do Módulo 8 - Qualidade da Energia Elétrica, do PRODIST, onde se encontram todos os detalhes em termos de conceituação, obtenção (medição) e tratamento, inclusive para fins de demonstração ante demandas de fiscalização da autoridade regulatória.

A tensão contratada no ponto de conexão da unidade consumidora atendida em média tensão (rede primária de distribuição), também denominada tensão de referência (TR) e cujo valor é um dos mostrados nas tabelas abaixo, conforme a CERNHE, poderá sofrer variações conforme a tabela a seguir.

Pontos de Conexão com Tensão Nominal (Vn) na Faixa 2,3 kV < Vn < 69 kV	
Tensão de Atendimento (TA)	Variação da Tensão de Leitura (TL) para a Tensão de Referência (TR)
Adequada	$0,93.TR \leq TL \leq 1,05.TR$
Precária	$0,9.TR \leq TL < 0,93.TR$
Crítica	$TL < 0,9.TR$ ou $TL > 1,05.TR$

O conjunto desses valores constitui uma faixa denominada tensão de atendimento (TA), que pode ter leituras a qualquer tempo (tensão de leitura, TL) para determinação da qualidade do serviço neste aspecto. Além disso, o valor deverá coincidir com a tensão nominal de um dos terminais de



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

derivação previamente exigido ou recomendado para o transformador da instalação. A tensão contratada no ponto de conexão da unidade consumidora atendida em baixa tensão (rede secundária de distribuição), com os conceitos acima, deverá ser conforme as tabelas a seguir

Pontos de Conexão com Tensão Nominal (Vn) = 220 / 127 V	
Tensão de Atendimento (TA)	Variação da Tensão de Leitura (TL)
Adequada	$201 \leq TL \leq 231$ / $116 \leq TL \leq 133$
Precária	$189 \leq TL < 201$ ou $231 < TL \leq 233$ / $109 \leq TL < 116$ ou $133 < TL \leq 140$
Crítica	$TL < 189$ ou $TL > 233$ / $TL < 109$ ou $TL > 140$

Pontos de Conexão com Tensão Nominal (Vn) = 380 / 220 V	
Tensão de Atendimento (TA)	Variação da Tensão de Leitura (TL)
Adequada	$348 \leq TL \leq 396$ / $201 \leq TL \leq 231$
Precária	$327 \leq TL < 348$ ou $396 < TL \leq 403$ / $189 \leq TL < 201$ ou $231 < TL \leq 233$
Crítica	$TL < 327$ ou $TL > 403$ / $TL < 189$ ou $TL > 233$

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. As distorções harmônicas são fenômenos associados com deformações nas formas de onda das tensões e correntes em relação à onda senoidal da frequência fundamental de 60 Hz. A distorção harmônica é expressa por um conjunto de valores limites de referência, aplicados presentemente para a onda de tensão, válidos para o ponto de conexão da unidade consumidora com a rede da CERNHE, tanto para seu conteúdo total, isto é, considerando a resultante da superposição de todas as ordens harmônicas, como para as componentes pares não múltiplas de 3, componentes ímpares não múltiplas de 3 e componentes múltiplas de 3. Os valores de referência para as distorções harmônicas totais (em % da tensão fundamental) e suas componentes, estão representados na seguinte tabela:

Indicador	Tensão nominal (Vn)	
	$Vn \leq 2,3 \text{ kV}$	$2,3 \text{ kV} < Vn < 69 \text{ kV}$
Distorção harmônica total de tensão (DTT95%)	10,0%	8,0%
Distorção harmônica total de tensão para os componentes pares não múltiplos de 3 (DTTp95%)	2,5%	2,0%
Distorção harmônica total de tensão para as componentes ímpares não múltiplas de 3 (DTTi95%)	7,5%	6,0%
Distorção harmônica total de tensão para as componentes múltiplas de 3 (DTT395%)	6,5%	5,0%



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

Nota : Os valores apurados pelos indicadores (percentil 95%) representam o que foi superado em apenas 5% das 1.008 leituras válidas, conforme critérios de medição do Módulo 8 do PRODIST.

A metodologia para sua exata determinação, bem como os limites estabelecidos para o adequado serviço de distribuição de eletricidade, também agora considerando a conexão de central micro ou minigeradora distribuída, deverá atender o disposto no Item 6 da Seção 8.1 do Módulo 8 - Qualidade da Energia Elétrica, do PRODIST.

- As centrais de micro e minigeração distribuída conectadas nas unidades consumidoras à rede de distribuição da CERNHE deverão observar o que estabelece o Módulo 8 - Qualidade da Energia Elétrica, do PRODIST. Em condições normais de trabalho e em regime permanente, deverão operar dentro dos limites de frequência situados entre 59,9 Hz e 60,1 Hz. Quando houver distúrbios na rede de distribuição da CERNHE, a central microgeradora ou minigeradora distribuída deverá garantir que a frequência retorne para a faixa de 59,5 Hz a 60,5 Hz, no prazo de 30 segundos após sair desta faixa, para permitir a recuperação do equilíbrio carga-geração. No caso de haver necessidade de corte de geração ou de carga, para permitir a recuperação do equilíbrio carga-geração durante distúrbios na rede da CERNHE, a frequência: • Não pode exceder 66 Hz ou ser inferior a 56,5 Hz em condições extremas; • Pode permanecer acima de 62 Hz por no máximo 30 segundos e acima de 63,5 Hz por no máximo 10 segundos; • Pode permanecer abaixo de 58,5 Hz por no máximo 10 segundos e abaixo de 57,5 Hz por no máximo 5 segundos.

ANEXO I – Requisitos Mínimos para Equipamentos e Sistemas de Geração, Medição e Controle de Redução da Potência Injetável para Micro e Minigeração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica

I – DO OBJETO

O presente anexo estabelece os requisitos mínimos exigidos pela distribuidora CERNHE para aceitação de equipamentos e sistemas de medição e controle de redução da potência injetável, por sistemas de Microgeração e Minigeração Distribuída (MMGD), que são de responsabilidade do acessante, para atendimento às alternativas previstas nos incisos IV e V do § 1º do Art. 73 e dos incisos I e II do § 9º do Art. 83 da REN nº 1000/2021 da ANEEL.

II – DAS DEFINIÇÕES

Exportação ou Energia Exportada: parcela da energia gerada que, por não haver demanda interna à instalação elétrica do acessante no mesmo instante em que é gerada, resultando em excedente de geração, é injetada no sistema de distribuição de energia elétrica da distribuidora para posterior compensação através das regras do Sistema de Compensação de Energia Elétrica. A energia gerada em um intervalo de tempo equivale à soma das parcelas de autoconsumo e de exportação.

Limite de Potência Injetável (LPI) ou Limite de Exportação (LE): valor em kW estabelecido no momento da realização dos estudos de análise de viabilidade técnica de conexão de MMGD, apresentado no orçamento de conexão e formalizado em contrato (acordo operativo/relacionamento operacional), correspondente a máxima potência ativa em kW que pode ser injetada na rede de distribuição a partir das instalações do acessante, em consonância com o



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

estabelecido nos incisos IV e V do § 1º do Art. 73 e dos incisos I e II do § 9º do Art. 83 da REN nº 1000/2021 da ANEEL.

Medidor de Potência Injetável (MPI) ou Medidor de Exportação (ME): medidor de energia (potência ativa CA - Corrente Alternada) de propriedade do acessante que deve, obrigatoriamente, compor o Sistema de Controle de Redução da Potência Injetável (SCRPI), responsável por monitorar a potência ativa injetada pela instalação do acessante no sistema de distribuição com objetivo de comunicar tal valor ao controlador de exportação (CE) para que o controlador atue sobre o(s) inversor(es) do acessante e a redução da potência injetável possa ser efetivada.

Controlador de Potência Injetável (CPI) ou Controlador de Exportação (CE): controlador eletrônico capaz de processar as informações recebidas do ME e enviar para o(s) inversor(es) comandos de redução de geração. Pode ser integrado ao inversor ou ainda externo (separado) ao (do) inversor.

Sistema de Controle de Redução da Potência Injetável (SCRPI): sistema de instalação, manutenção e operação por responsabilidade do acessante, constituído no mínimo por 1) medidor de exportação (ME); 2) controlador de exportação (CE); 3) inversor(es) solar(es) fotovoltaico(s) e 4) comunicação com fio entre o ME, o CE e o(s) inversor(es), capaz de controlar a geração agregada do acessante de acordo com os valores medidos pelo ME, que satisfaça os requisitos mínimos de performance, segurança, proteção, medição e comunicação estabelecidos nesta norma, visando atender os pressupostos estabelecido nos incisos IV e V do § 1º do Art. 73 e incisos I e II do § 9º do Art. 83 da REN nº 1000/2021 da ANEEL.

7.2 Localização do Ponto de Conexão

O ponto de conexão do acessante com microgeração ou minigeração distribuída é o ponto de entrega da unidade consumidora, conforme definido em regulamento específico.

7.3 Sistema de Proteção

A Tabela 4 - Requisitos mínimos de proteção para microgeração BT e o ANEXO XI – Ajustes de proteção apresentam os requisitos mínimos de proteção para conexão BT ao sistema de distribuição da CERNHE.

Tabela 4 - Requisitos Mínimos de Proteção para Microgeração BT		
Função de Proteção	Código ANSI equivalente	Potência Instalada da Central Geradora Menor ou igual a 75kW
Função de proteção de subtensão	27	SIM
Função de proteção de sobretensão	59	SIM
Função de proteção de subfrequência	81U	SIM
Função de proteção de sobrefrequência	81O	SIM
Função de proteção contra curto-circuito	50 / 50N	SIM ⁽ⁱ⁾
Função de proteção seletiva contra curto-circuito	51 / 51N	SIM ⁽ⁱ⁾
Função de proteção contra perda da rede (proteção anti-ilhamento)	-	Relé de detecção de ilhamento ⁽ⁱⁱ⁾ ⁽ⁱⁱⁱ⁾
Função de verificação de sincronismo	25	SIM
Função de espera de tempo de reconexão	62	SIM ^(iv)

NOTAS:

- (i) Pode ser implementado através de um disjuntor termomagnético.
- (ii) Não é necessário relé de ilhamento específico, podendo ser empregada uma lógica baseada em conjunto de funções de proteção que atuando coordenadamente realize a detecção de ilhamentos e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção.



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

- (iii) No caso de operação em ilha do acessante, a proteção anti-ilhamento deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição e as instalações internas à unidade consumidora, incluído a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da distribuidora durante a interrupção do fornecimento.
- (iv) Cabe a CERNHE definir no estudo técnico o tempo de reconexão, baseado em normas técnicas próprias e da ABNT.

7.4 Padrão de Entrada de Energia em BT

7.4.1 O padrão de entrada da microgeração em baixa tensão deve seguir os requisitos desta orientação técnica descrita <https://www.cernhe.com.br/padrao-de-entrada>.

Não se admite instalação com padrão sem acesso.

7.4.2 Em ligações existentes, onde a entrada de energia apresentada apresenta potência disponibilizada menor do que capacidade instalada do módulo de geração, é necessária a adequação do padrão de entrada para a instalação do medidor bidirecional e dispositivo de seccionamento visível quando necessário.

7.4.3 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 da instalação.

7.4.4 Redimensionar a entrada de energia quando o módulo de geração com capacidade instalada for maior que a demanda máxima permitida pelo disjuntor geral e ramal de entrada. É dever do consumidor:

- Solicitar o aumento de carga para demanda igual ou superior à capacidade instalada do módulo de geração.
- Adequar o padrão de entrada.
- Instalar dispositivo de seccionamento visível quando necessário. Chave seccionadora visível e acessível que a acessada usa para garantir a



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

desconexão da central geradora durante manutenção em seu sistema, exceto para microgeradores que se conectam à rede através de inversores, e deve:

- a) Ser instalado a jusante do disjuntor geral;
- b) Possuir capacidade de interrupção compatível com disjuntor geral e;
- c) Possuir mecanismo para bloqueio de operação.

NOTAS:

- (i) O Anexo X – Simbologia apresenta as simbologias utilizadas nos diagramas unifilares.

8. Conexão da Micro e Minigeração Distribuída de Módulos Geradores em MT

8.1 Critérios gerais para conexão em MT

8.1.1 Consumidores só podem conectar geradores em média tensão (rede primária), mediante aprovação da CERNHE para este nível de tensão, de acordo com as informações contidas anteriormente e apresentadas no Anexo I ou Anexo II ou Anexo III ou Anexo IV.

8.1.3 A conexão de geração distribuída em média tensão requer a apresentação de projeto de instalações de baixa tensão e média tensão, o dimensionamento e instalação dos equipamentos, a configuração dos equipamentos instalados e o acompanhamento técnico da vistoria. Todos estes serviços devem ser efetuados por profissionais devidamente habilitados e com Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) ou Termos de Responsabilidade Técnica (TRT).

8.1.4 É recomendada a implementação de um quadro de distribuição de geração para conexão dos geradores.

8.1.5 A interface de central geradora classificada como minigeração deve atender os seguintes requisitos:

Tabela 5 - Requisitos de Interface de Central Geradora Classificada como Minigeração	
Elemento	Potência Instalada da Central Geradora Maior que 75kW e menor ou igual a 5MW
Elemento de acoplamento	Transformador de interface com isolamento galvânica ⁽ⁱ⁾
Elemento de seccionamento	Chave seccionadora acessível ⁽ⁱⁱ⁾
Elemento de interrupção	Dispositivo de interrupção automática ⁽ⁱⁱⁱ⁾ ^(iv)
Elemento de proteção	Conjunto de funções de proteção que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção

NOTAS:

- (i) Transformador de interface entre a unidade consumidora e rede de distribuição. Para os casos em que a unidade consumidora possua transformador com capacidade de potência adequada para atender também a central geradora, não é necessário um transformador exclusivo.
- (ii) Instalado junto à central geradora de forma a possibilitar a desconexão física de todos os condutores ativos da usina.
- (iii) Elemento de interrupção automático com desconexão física, por meio de relé ou contator, instalado junto a central geradora acionado por comando e/ou proteção para minigeração distribuída.
- (iv) No caso de operação em ilha do acessante, o elemento de interrupção deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição e as instalações elétricas internas à unidade consumidora, incluindo a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da distribuidora durante a interrupção do fornecimento.



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

8.2 Localização do Ponto de Conexão

O local de instalação do ponto de conexão para uma central de micro e minigeração em média tensão segue os mesmos parâmetros e definições conforme ANEXO III da Resolução Normativa ANEEL Nº 956 de 7 de dezembro de 2021 – PRODIST Módulo 3 – Conexão ao sistema de distribuição de energia elétrica.

8.3 Sistema de Proteção

A Tabela 6 - Requisitos mínimos de proteção para minigeração MT e o ANEXO XI – Ajustes de proteção apresentam os requisitos mínimos de proteção para conexão em MT ao sistema de distribuição da CERNHE.

Tabela 6 - Requisitos mínimos de proteção para minigeração MT		
Função de Proteção	Código ANSI equivalente	Potência Instalada da Central Geradora Maior que 75kW e menor ou igual a 5MW
Função de proteção de subtensão	27	SIM
Função de proteção de sobretensão	59	SIM
Função de proteção de subfrequência	81U	SIM
Função de proteção de sobrefrequência	81O	SIM
Função de proteção contra desequilíbrio de corrente entre fases	46	SIM
Função de proteção contra reversão de desequilíbrio de tensão	47	SIM
Função de proteção contra curto-circuito	50 / 50N	SIM
Função de proteção seletiva contra curto-circuito	51 / 51N	SIM

Tabela 6 - Requisitos mínimos de proteção para minigeração MT		
Função de Proteção	Código ANSI equivalente	Potência Instalada da Central Geradora Maior que 75kW e menor ou igual a 5MW
Função de proteção contra perda da rede (proteção anti-ilhamento)	-	Relé de detecção de ilhamento ⁽ⁱ⁾ ⁽ⁱⁱ⁾
Função de verificação de sincronismo	25	SIM
Função de espera de tempo de reconexão	62	SIM ⁽ⁱⁱⁱ⁾
Sobrecorrente direcional de fase	67 / 67N	SIM
Linha viva - barra morta	-	SIM

NOTAS:

- (i) Não é necessário relé de ilhamento específico, podendo ser empregada uma lógica baseada em conjunto de funções de proteção que atuando coordenadamente realize a detecção de ilhamentos e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção.
- (ii) No caso de operação em ilha do acessante, a proteção anti-ilhamento deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição e as instalações internas à unidade consumidora, incluído a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da distribuidora durante a interrupção do fornecimento.
- (iii) Cabe a CERNHE definir no estudo técnico o tempo de reconexão, baseado em normas técnicas próprias e da ABNT.

Obs.:

A entrada de energia na subestação de consumidores de MT com subestação de geração deve conter módulo de proteção que proteja as instalações do consumidor e a rede de MT da CERNHE.



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

8.3.1 O paralelismo deve ser extinto e o disjuntor geral de média tensão aberto, quando for detectada falta na rede de MT da unidade consumidora.

8.3.2 A circulação em frente às instalações do módulo de proteção deve ser livre, para facilitar a manutenção.

8.3.3 Não é permitido o religamento automático do disjuntor geral de MT do consumidor.

8.3.4 A CERNHE pode a qualquer momento efetuar, inspeções no módulo de proteção verificando a configuração paramétrica, o registro de eventos, os alarmes e as oscilografias gravadas nos relés secundários. O consumidor não pode impedir o acesso aos dados do relé pela CERNHE.

9. Qualidade de Energia Elétrica

9.1. A conexão de central geradora deve observar ao disposto no Anexo VIII da Resolução Normativa ANEEL Nº 956 – Módulo 8 Qualidade do fornecimento de energia, não acarretando em perturbações para a rede da CERNHE.

9.2. Os parâmetros de qualidade de energia devem ser medidos no ponto de entrega, exceto quando houver indicação de outro ponto, quando aplicável.

9.3. O módulo de geração deve operar com os fatores de potência estabelecidos no Acordo Operativo.

O acordo operativo aplica-se apenas as unidades consumidoras pertencentes ao Grupo A.

10. Segurança

O módulo de geração distribuída deve ser capaz de:

- a) Identificar condições de ilhamento e interromper o fornecimento de potência para a rede em até 2 segundos.
- b) Ser desconectado quando a tensão e frequência estiverem em condições anormais.
- c) Estar conectado ao sistema de aterramento da unidade consumidora, atendendo aos requisitos da norma ABNT NBR 5410 vigente



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

- d) Possuir dispositivo de proteção contra sobrecorrentes para proporcionar proteção à rede da CERNHE.
- e) Ser capaz de suportar religamento automático da rede fora de fase, na pior condição possível.

Notas:

- (i) A proteção contra sobrecorrente deve estar coordenada com a proteção geral da unidade consumidora, através do disjuntor termomagnético, localizado eletricamente após a medição.
- (ii) Junto ao padrão de entrada de energia, próximo à caixa de medição, deve ser instalado uma placa de advertência conforme o modelo do Anexo XII.

11. Apresentação de projetos de geração distribuída

Na apresentação dos projetos devem constar os seguintes documentos:

- a. Anexo I; ou Anexo II; ou Anexo III; ou Anexo IV;
- b. Documento de Responsabilidade Técnica pelo projeto e execução, fornecido pelo Conselho Regional habilitador: Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Termo de Responsabilidade Técnica (TRT);
- c. 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;
- d. Memorial Descritivo (conforme ANEXO XV – Memorial técnico descritivo);
- e. Projeto elétrico, de acordo com ANEXO XVII – Modelo de projeto elétrico ou ANEXO XVIII – Modelo de projeto elétrico (caixa com múltiplas unidades consumidoras), contendo:
 - Diagrama Unifilar contemplando geração/proteção/medição;
 - Planta de situação;
 - Imagem da entrada de energia;
 - Imagem do disjuntor;



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

-Detalhamento da placa de advertência e local de instalação;

f. No caso de o cliente ser pessoa jurídica, deve ser apresentado o contrato social da mesma;

g. Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver) indicando a porcentagem de rateio de créditos e o enquadramento conforme incisos VI a VIII do art. 2º da Resolução 482/2012, conforme ANEXO XVI – Formulário de cadastro de UC's participantes do sistema de compensação;

h. Cópia do Instrumento Jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes (se houver);

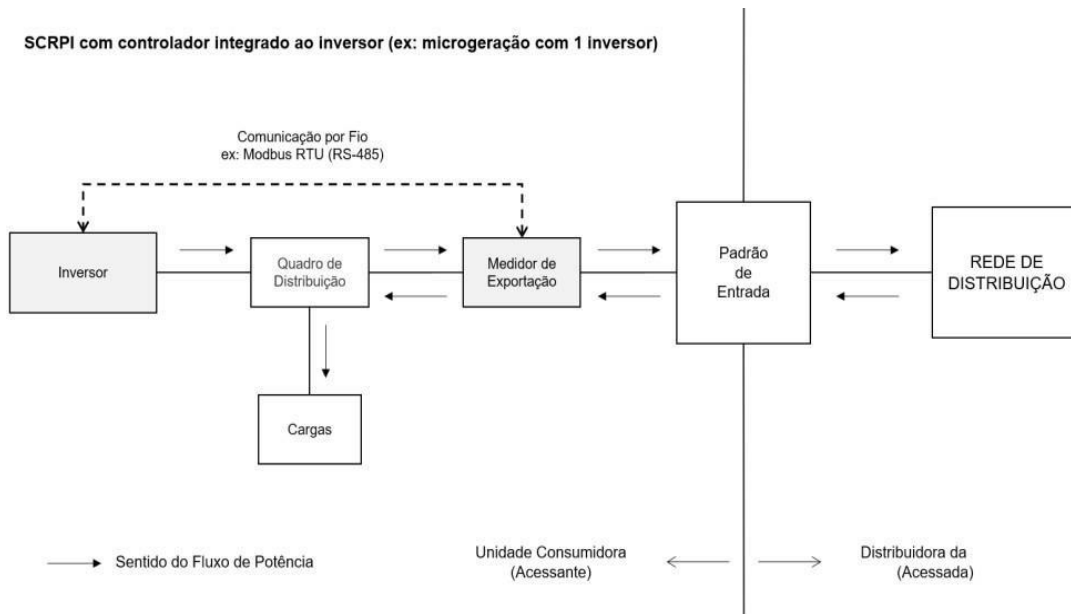
OBSERVAÇÃO: conforme conta no site <https://www.cernhe.com.br/micro-e-minigeracao>,

NÃO CONSTRUIR A OBRA DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA (MMGD), SEM ESTUDO DE VIABILIDADE E PROJETO APROVADO PELA CERNHE.

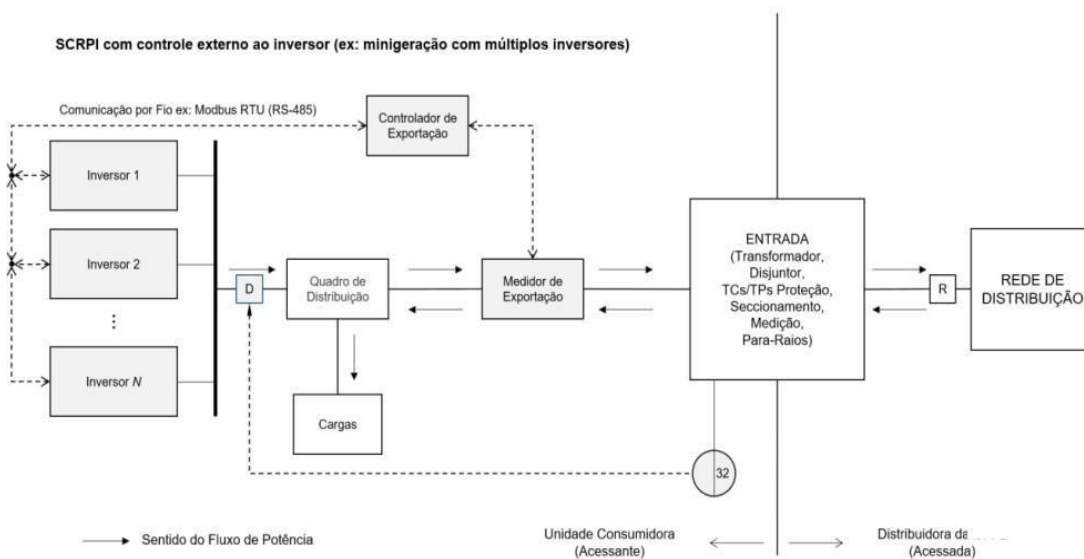
Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

ANEXO I – Dados para Geração Distribuída – Fotovoltaica

SCRPI com controlador integrado ao inversor (ex: microgeração com 1 inversor)



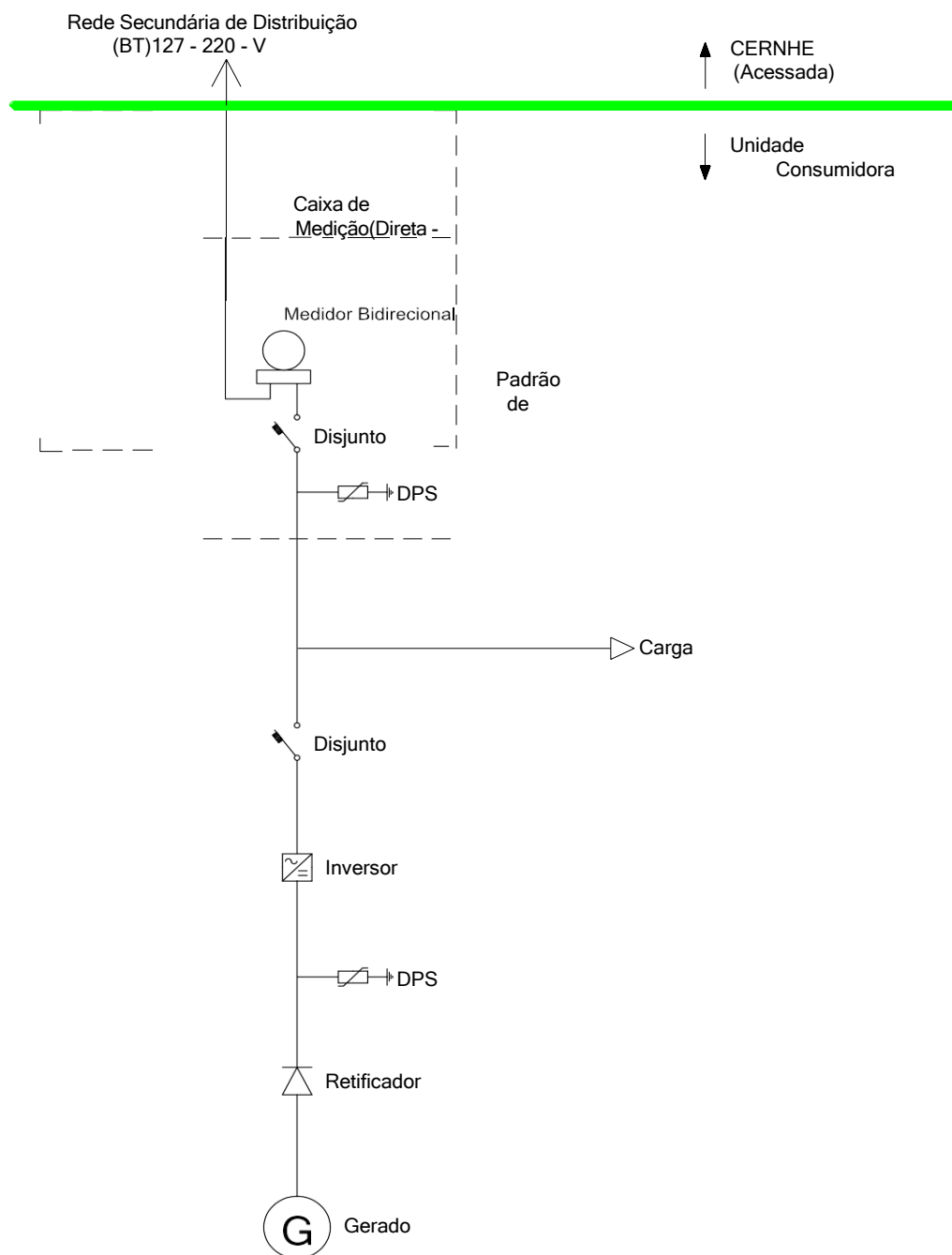
SCRPI com controle externo ao inversor (ex: minigeração com múltiplos inversores)



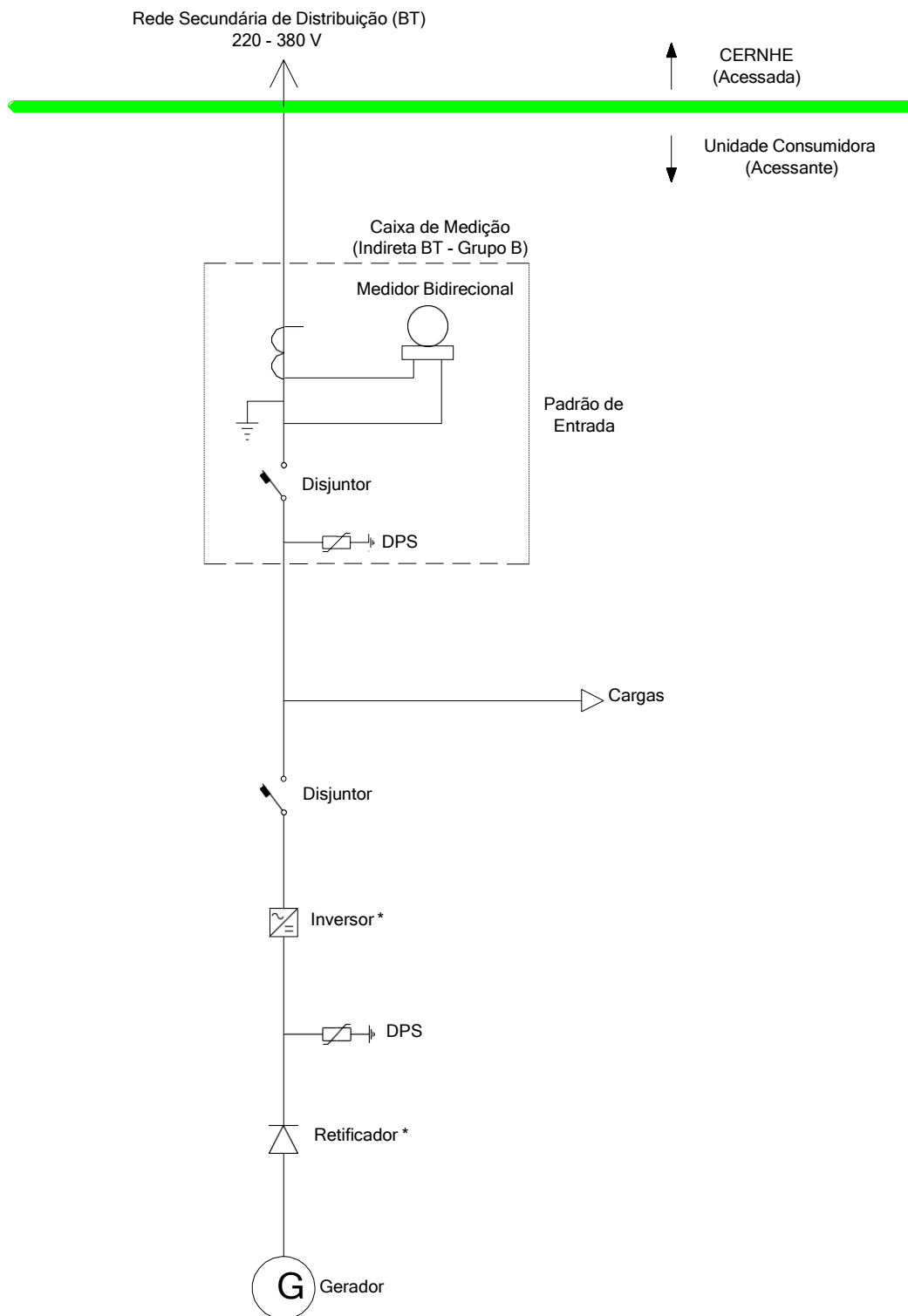


Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

ANEXO II – Diagrama unifilar funcional: Medição direta BT – Consumidor grupo B



ANEXO III – Diagrama unifilar funcional: Medição indireta BT – Consumidor grupo B (MICROGERAÇÃO)

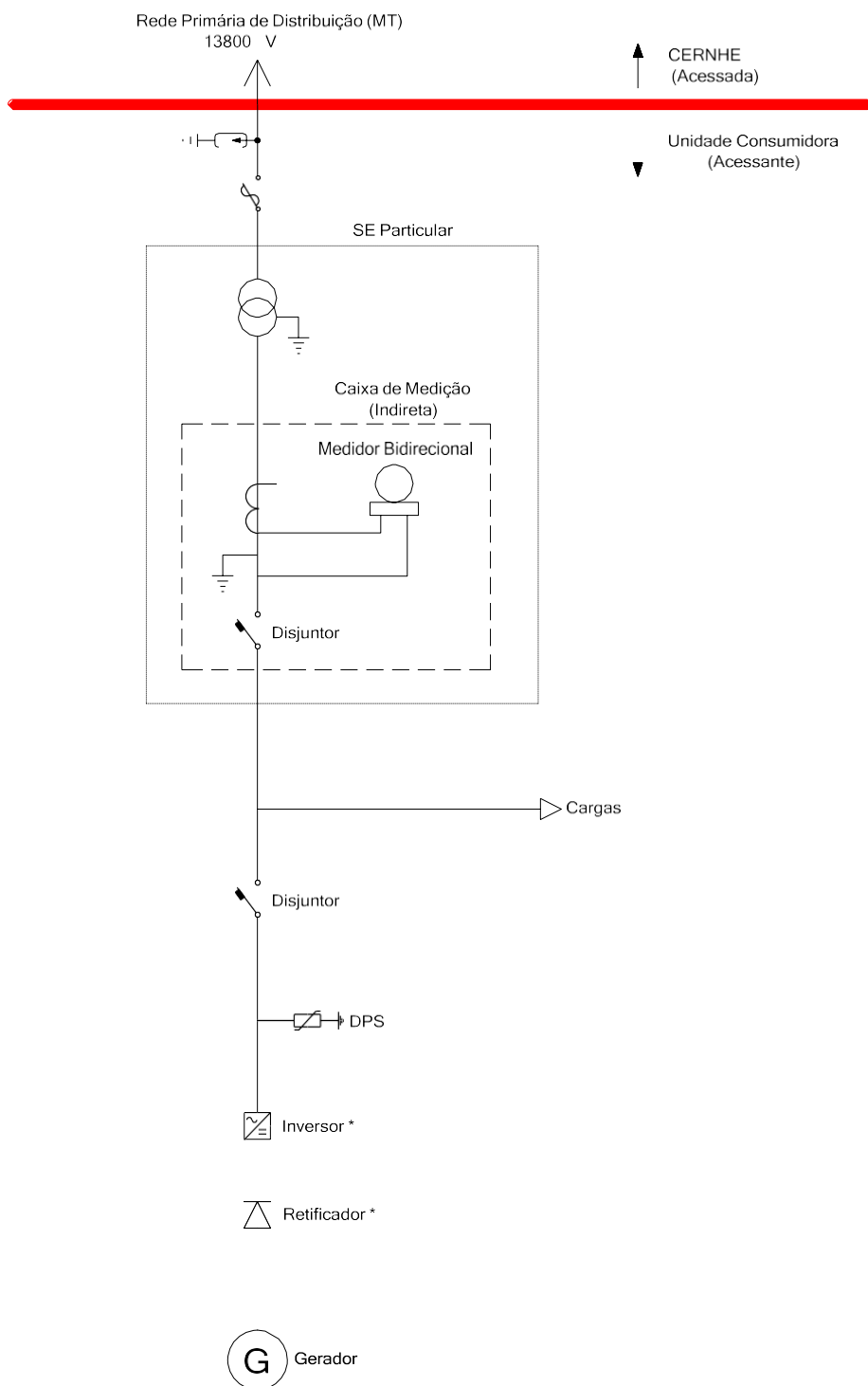


INDICAR AS PROTEÇÕES QUE O INVERSOR CONTEM.



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

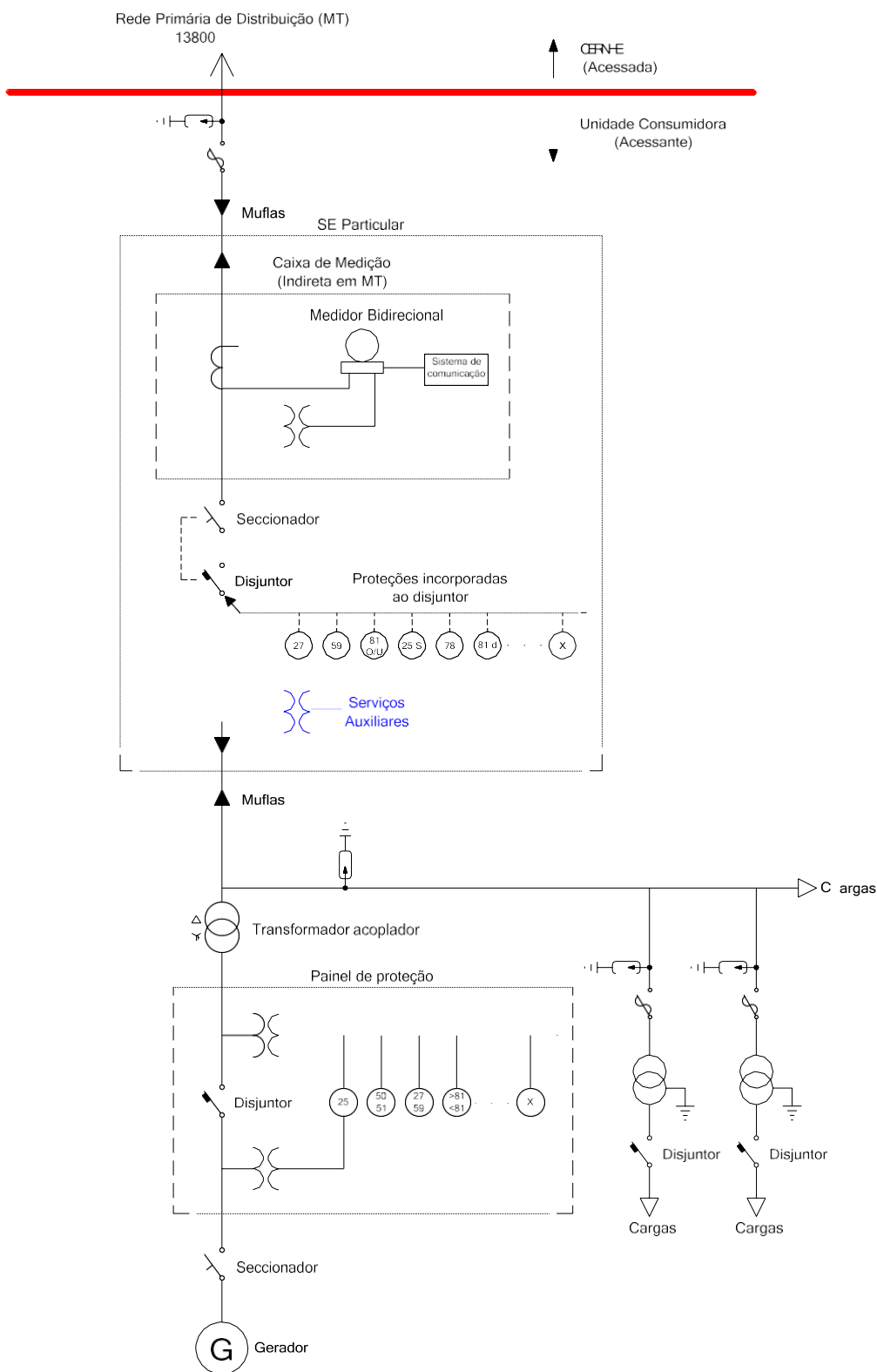
ANEXO IV – Diagrama unifilar funcional: Medição indireta BT – Consumidor grupo A (MICROGERAÇÃO)



Retificador* / Inversor*: Consultar a CERNHE quando a central geradora for em corrente alternada.

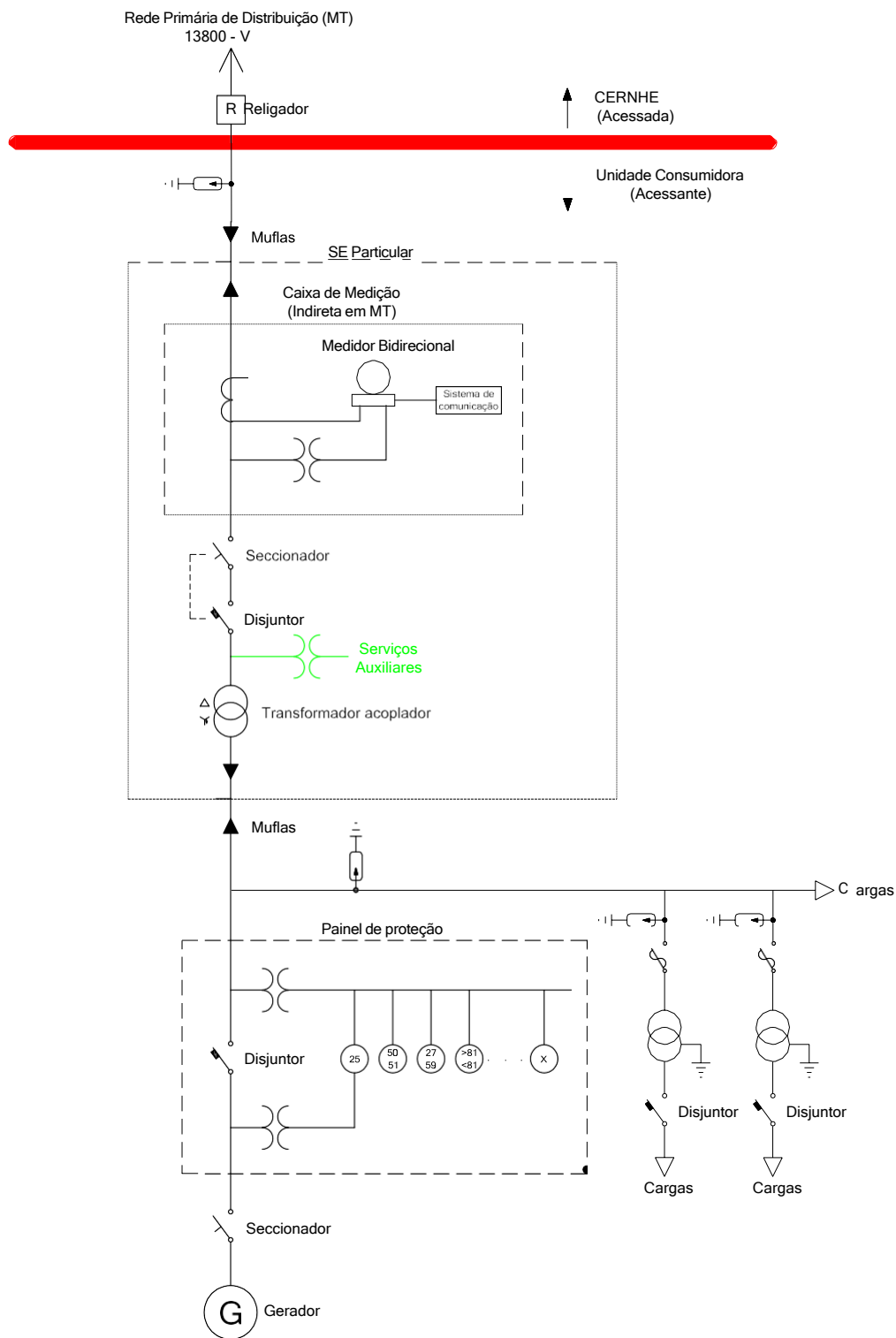
Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

ANEXO V - Diagrama unifilar funcional: Medição indireta MT – Consumidor grupo A (MINIGERAÇÃO) (Conforme itens 5.21 e 5.22)

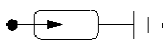
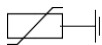
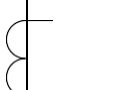
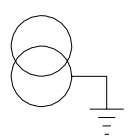
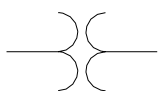


Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

ANEXO VI - Diagrama unifilar funcional: Medição indireta MT – Consumidor grupo A (MINIGERAÇÃO MAIOR QUE 300kW) (Conforme itens 5.23)



ANEXO VII – Simbologias

	Para-raios
	Chave fusível
	Disjuntor
	Dispositivo de proteção contra surtos (DPS)
	Funções ANSI
	Inversor
	Medidor bidirecional
	Muflas
	Retificador
	Seccionador
	Transformador de acoplamento
	Transformador de corrente
	Transformador de força
	Transformador de potência
	Religador



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

ANEXO VIII – Ajustes de proteção

a) Sobrecorrente de fase (50/51/50N/51N)

Este subitem deve ser utilizado apenas para as funções de sobrecorrente em que atuarão em concomitância com a função 67 de restrição de direcionalidade habilitada.

Descrever sucintamente o critério adotado para parametrização da função sempre indicando o objetivo da mesma.

Cada marca e modelo de relé pode dispor de parâmetros diferentes, porém deve-se indicar no mínimo:

- Corrente de disparo - pick-up;
- Curva (incluindo a norma da mesma quando aplicável);
- Tempo de atuação;
- Multiplicador de tempo (Dial);
- Outros modificadores de curva (adicionador, tempo mínimo de resposta, etc.)

FUNÇÃO 51 (Bidirecional)

$$I_n = \frac{\text{Demanda (maior entre consumo e geração)}}{FP(0,92) * Raiz(3) * VL}$$

$$I_{partida} = 0,05 \text{ a } 0,1 * I_n$$

Sugestão: Em caso de Demanda de consumo ser superior à Demanda de Geração em 10%, usar 0,05. Todavia, se a Demanda de consumo for = ou < que a Demanda de Geração, usar 0,1.

Curva IEC Extremamente Inversa ($K = 80$) e ($\alpha = 2$), com ajuste do Dial de tempo conforme abaixo, ou mesma família de curvas fornecida pela CERNHE

$$\text{Dial tempo} = \frac{(I_{inrush})^a - 1}{K} * (0,1s + \text{atraso intensional de } 0,05s)$$



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

FUNÇÃO 50 (Bidirecional)

$I_{partida} = 1,05 \cdot I_{Inrush}$

Seletividade cronométrica: 300ms

Seletividade Amperimétrica: 100mA

FUNÇÃO 51N (Bidirecional)

$I_{partida} = 0,2 \cdot I_{partida \text{ da FUNÇÃO 51}}$

Curva IEC - Extremamente Inversa ou mesma família de curvas fornecida pela CERNHE

Dial tempo: 0,1

FUNÇÃO 50N (Bidirecional)

$I_{partida} = 0,2 \cdot I_{partida \text{ da FUNÇÃO 50}}$

Curva IEC - Extremamente Inversa ou mesma família de curvas fornecida pela CERNHE

b) Sobrecorrente direcional de fase (67/67N)

Este subitem deve ser utilizado apenas para as funções de sobrecorrente com restrição de direcionalidade habilitada em que atuarão em concomitância com as funções de sobrecorrentes bidirecionais 50/51/50N/51N.

Descrever sucintamente o critério adotado para parametrização da função sempre indicando o objetivo da mesma.

Descrever sucintamente a forma de funcionamento e polarização da proteção direcional definida pelo fabricante do relé ou controle. Cada marca e modelo de relé pode dispor de parâmetros diferentes, porém deve-se indicar no mínimo:

- Corrente de disparo - pick-up;
- Curva (incluindo a norma da mesma quando aplicável);
- Tempo de atuação;
- Multiplicador de tempo (Dial);
- Outros modificadores de curva (adicionador, tempo mínimo de resposta, etc.)



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

- Parâmetros de definição de direcionalidade
- ângulo característico, impedância, etc.
- Sentido de atuação configurado no relé ou controle (direto ou reverso) associado com o sentido de fluxo na rede, ou seja, indicar para cada um desses sentidos (direto ou reverso) se a atuação será no sentido da CERNHE para a Usina ou da Usina para CERNHE.

Apresentar também as explicações, cálculos, diagrama fasorial, que comprovem que a haverá a atuação da função para o curto-circuito conforme ajuste de direção escolhidos.

FUNÇÃO 67 (Unidirecional)

RELÉ DIRECIONAL DE CORRENTE (67): Proteção de sobrecorrente com filtro direcional, sentido Geração - CERNHE.

Orientação de ajustes para a coordenação com as funções (50/51), quando usadas concomitantemente.

$$I_n = \frac{\text{Demanda Usina (Pot. Inversor)}}{FP(1) * Raiz(3) * VL}$$

I partida Temporizada = 1,05* I_n

Curva: Tempo definido TD 1 a 3s

I partida Instantânea = 1,5* I_n (em 0s)

$$\hat{\text{Ângulo de Torque Máximo}} = \hat{\text{Ângulo de conexão}} - \hat{\text{Ângulo de geração}}$$

Onde:

- Ângulo de conexão: Conforme o Manual do relé e;
- Ângulo de geração: Fator unitário (ângulo 0°)

FUNÇÃO 67N (Unidirecional)

RELÉ DIRECIONAL DE CORRENTE (67N): Proteção de sobrecorrente com filtro direcional, sentido Geração - CERNHE.

Orientação de ajustes para a coordenação com as funções (50N/51N), quando usadas concomitantemente.

I partida Temporizada = 0,2* I partida Temporizada 67

Curva: Tempo definido TD 1 a 3s



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

$I_{\text{partida Instantânea}} = 0,2 * I_{\text{partida Instantânea 67}} \text{ (em 0s)}$

$\hat{\text{Ângulo de Torque Máximo}} = \hat{\text{Ângulo de conexão}} - \hat{\text{Ângulo de geração}}$

Onde:

- Ângulo de conexão: Conforme o Manual do relé e;
- Ângulo de geração: Fator unitário (ângulo 0°)

Em **Sistemas Solidamente Aterrados**, ou seja, quando, para todos os pontos do sistema, a relação entre a reatância de sequência zero e a reatância de sequência positiva é inferior ou igual à 3 ($\frac{X_0}{X_1} \leq 3$) e a relação entre a resistência de sequência zero e a reatância de sequência positiva é inferior ou igual à 1 ($\frac{R_0}{X_1} \leq 1$), o **Ângulo de Torque Máximo deve ser 110°**.

c) Desbalanço de Corrente entre Fases (46)

Deve ser apresentado neste subitem o ajuste da função 46.

FUNÇÃO 46 (Bidirecional)

Proteção do gerador e ou motores do Acessante contra operação com correntes desequilibradas.

Método Desbalanço Médio:

$$\text{Desbalanço Médio (\%)} = \frac{I - I_{\text{média}}}{I_{\text{média}}} * 100$$

Estagio I: Temporizado

$I_{\text{partida}} = 0,2 * I_{\text{n Consumo ou Geração (maior)}}$

Curva Tempo Definido: TD 1-3s

Estagio II: Instantâneo (Se usar a função 47, não se aplica)

$I_{\text{partida}} = 0,3 * I_{\text{n Consumo ou Geração (maior)}}$

Curva Tempo Definido: TD 0s



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

Método Sequência Negativa

$$\text{Desbalanço Seq. Neg.} = \frac{I \text{ componente negativa}}{I_n \text{ do sistema}}$$

Estagio I: Temporizado

I partida = 0,15* In Consumo ou Geração (maior)

Curva Tempo Definido: TD 1-3s

Estagio II: Instantâneo (Se usar a função 47, não se aplica)

I partida = 0,25* In Consumo ou Geração (maior)

Curva Tempo Definido: TD 0s

d) Reversão e Desequilíbrio de Tensão (47)

Deve ser apresentado neste subitem o ajuste da função 47.

FUNÇÃO 47

Proteção do gerador e ou motores do acessante contra operação com tensões desequilibradas. Através da magnitude da componente negativa da tensão é calculado o desbalanço, com o objetivo de detectar a perda de 1 fase.

Método Sequência Negativa

$$\text{Desbalanço Seq. Neg.} = \frac{V \text{ componente negativa}}{V_n \text{ do sistema}}$$

Estagio: Instantâneo (Perda de 1 fase)

I partida = 0,1* Vn

Curva Tempo Definido: TD 0s



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

e) Sobre e Subtensão (59/27)

Os ajustes de sobre e subtensão são tabelados pela norma Portaria 140/2022 INMETRO.

Deve conter, no mínimo:

- V ref. Fase-fase (kV)
- Pick-up (% da V ref.)
- Pick-up Fase-Fase (kV)
- Pick-up Fase-Neutro (kV)
- Temporização (s)

Tabela 7 – 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

Tabela 8 – 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



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

f) Sobre e Subfrequência (810/81U)

Os ajustes de sobre e subfrequência são tabelados pela norma Portaria 140/2022 INMETRO

Deve conter, no mínimo:

- Pick-up (Hz)
- Temporização (s)

Tabela 9 – 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

Tabela 10 – 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

g) Sincronismo (25)

Para usinas com conexão através do inversor, a verificação do sincronismo fica a cargo do mesmo, monitorando as seguintes condições.



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

Ajustes:

Microgeração e Minigeração:

$\Delta\Phi \leq 10^\circ$; $\Delta V \leq 5\%$ fase-fase; $\Delta f \leq 0,1\text{Hz}$

No máximo 0,2 segundos

Nota: Em casos que a conexão não é feita através de inversores, deve possuir relé que exerça as funções com ajustes acima descritos.

h) Perda de rede (Anti-ilhamento)

Em centrais geradoras em que não usam máquinas síncronas, exclui-se a necessidade de usar a função derivada da frequência 81 df/dt . Todavia, torna-se obrigatório o uso da função 78, medição de ângulo de fase e proteção contra falta de sincronismo.

Deve ser monitorado o seguinte:

- Ângulo de partida do Salto Angular e;
- Tensão Máxima de Bloqueio.

FUNÇÃO 78 – Salto Vetor

Deve ser apresentado neste item o ajuste das funções 78 e 81 df/dt (Em caso de possuir máquina síncrona). Caso não seja exigido, preencher com NÃO SE APLICA. Deve ser apresentado estudo de estabilidade com as simulações necessárias para definição dos ajustes das funções de anti-ilhamento. Este estudo deve ser apresentado como anexo, que deve estar referenciado neste item.

Âng. 78 = 10°

V Bloqueio: $0,9 * V_F$ nominal

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

Deve atender os requisitos conforme a ABNT - NBR 16149, NBR 16150, NBR 62116, quanto as faixas de operação normais das grandezas elétricas: Tensão CA, Injeção de componentes CC, frequência (HZ), fator de potência, Distorções harmônicas de corrente, reconexão, isolamento e seccionamento.



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

i) Tempo de Reconexão (62)

Parâmetros tabelados: pela Portaria 140/2022 INMETRO

Tabela 11 – 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	$59,0 \text{ Hz} < f \leq 59,9 \text{ Hz}$	10 s a 300 s
Frequência máxima para a reconexão	60,2 Hz		$60,1 \text{ Hz} < f \leq 61,0 \text{ Hz}$	
Tensão mínima para a reconexão	0,90 p.u.		$0,88 \text{ p.u.} < U \leq 0,95 \text{ p.u.}$	
Tensão máxima para a reconexão	1,10 p.u.		$1,05 \text{ p.u.} < U \leq 1,10 \text{ p.u.}$	

ANEXO IX - Placa de advertência

Afixação externamente na tampa da caixa do medidor, garantindo visualização:



A fixação da placa de advertência deve atender aos seguintes critérios:

- a) Quando a caixa de medição estiver visível e voltada para via pública a placa deve ser fixada na tampa da caixa do medidor, garantindo sua visualização;
- b) Quando a caixa de medição **não estiver visível** a placa deve ser fixada no poste ou na parede, do lado da via pública, na conexão do ramal de ligação (ou serviço).
- c) No caso de conexão de unidade consumidora (UC) em edifício com múltiplas unidades (edifício de uso coletivo ou com medição agrupada), no ponto de entrega do edifício (poste) e na caixa de proteção (CP).
- d) No caso de ponto de entrega subterrânea, na parte mais alta do duto de entrada localizado no poste da CERNHE.
- e) Em cabines de medição, na porta de entrada da cabine e na porta da caixa de medição.



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

ANEXO X - Relacionamento Operacional para a Microgeração distribuída

CLÁUSULA PRIMEIRA: DO OBJETO

1. Este documento contém as principais condições referentes ao Relacionamento Operacional entre o proprietário de sistema de microgeração distribuída e responsável pela unidade consumidora que adere ao Sistema de Compensação de Energia Elétrica (nome do proprietário) (CPF/Identidade); (CNPJ/MF); (endereço da localização da microgeração); (Cidade); (Estado); (UF); e (número de referência da unidade consumidora) e a (nome/sigla) concessionária/permissionária de distribuição de energia elétrica.
2. Este documento prevê a operação segura e ordenada das instalações elétricas interligando o sistema de microgeração ao sistema de distribuição de energia elétrica da (sigla da distribuidora).
3. Para os efeitos deste Relacionamento Operacional são adotadas as definições contidas nas Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica e na Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012. CLÁUSULA SEGUNDA: DO PRAZO DE VIGÊNCIA
4. Conforme Contrato de Fornecimento, Contrato de Uso do Sistema de Distribuição ou Contrato de Adesão disciplinado pelas Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica.

CLÁUSULA TERCEIRA: DA ABRANGÊNCIA

5. Este Relacionamento Operacional aplica-se à interconexão de sistema de microgeração distribuída aos sistemas de distribuição.
6. Entende-se por microgeração distribuída a central geradora de energia elétrica com potência instalada menor ou igual a 75 kW, conforme definição dada pela Resolução Normativa nº 482/2012.

CLÁUSULA QUARTA: DA ESTRUTURA DE RELACIONAMENTO OPERACIONAL

7. A estrutura responsável pela execução da coordenação, supervisão, controle e comando das instalações de conexão é composta por: Pela distribuidora: (área responsável - telefone de contato) Pelo responsável pelo sistema de microgeração: (nome - telefone de contato)
8. O sistema de microgeração compreende: gerador (fonte); (capacidade instalada - kW); (descrição) conectado ao sistema de distribuição por meio de (descrição do ponto de conexão)



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

- tensão - chave seccionadora - elemento de interrupção automático - condições de acesso para a manutenção do ponto de conexão).

CLÁUSULA SEXTA: DAS RESPONSABILIDADES NO RELACIONAMENTO OPERACIONAL

9. A área responsável da distribuidora orientará o responsável pelo sistema de microgeração distribuída sobre as atividades de coordenação e supervisão da operação, e sobre possíveis intervenções e desligamentos envolvendo os equipamentos e as instalações do sistema de distribuição, incluídas as instalações de conexão.

10. Caso necessitem de intervenção ou desligamento, ambas as partes se obrigam a fornecer com o máximo de antecedência possível um plano para minimizar o tempo de interrupção que, em casos de emergência, não sendo possíveis tais informações, as interrupções serão coordenadas pelos encarregados das respectivas instalações.

11. As partes se obrigam a efetuar comunicação formal sobre quaisquer alterações nas instalações do microgerador e da distribuidora.

CLÁUSULA SÉTIMA: DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA

12. A área responsável da distribuidora orientará o responsável pelo sistema de microgeração distribuída sobre os aspectos de segurança do pessoal durante a execução dos serviços com equipamento desenergizado, relacionando e anexando as normas ou instruções de segurança e outros procedimentos a serem seguidos para garantir a segurança do pessoal e de terceiros durante a execução dos serviços em equipamento desenergizado.

13. As intervenções de qualquer natureza em equipamentos do sistema ou da instalação de conexão só podem ser liberadas com a prévia autorização do Centro de Operação da (sigla da distribuidora).

CLÁUSULA OITAVA: DO DESLIGAMENTO DA INTERCONEXÃO

14. A (sigla da distribuidora) poderá desconectar a unidade consumidora possuidora de sistema de microgeração de seu sistema elétrico nos casos em que: (i) a qualidade da energia elétrica fornecida pelo (proprietário do microgerador) não obedecer aos padrões de qualidade dispostos no PRODIST; e (ii) quando a operação do sistema de microgeração representar perigo à vida e às instalações da (sigla da distribuidora), neste caso, sem aviso prévio.

15. Em quaisquer dos casos, o (proprietário do sistema de microgeração) deve ser notificado para execução de ações corretivas com vistas ao restabelecimento da conexão, de acordo com o disposto nas Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica.



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

ANEXO XI – Diretrizes para elaboração de acordo operativo

A minuta do acordo operativo deve ser elaborada pela CERNHE e deve seguir as seguintes diretrizes:

1. Identificação do Acordo Operativo

Identificação do Contrato do Contrato de Uso do Sistema de Distribuição - CUSD ao qual o Acordo Operativo se refere.

2. Estrutura da operação entre os agentes

Descrição da estrutura de operação responsável pela execução da coordenação, supervisão, controle e comando das instalações de conexão, tanto da parte da distribuidora quanto do usuário, especificando o órgão de cada agente responsável pelas atividades.

Fornecer relação do pessoal credenciado de cada parte para exercer o relacionamento operacional.

Especificar a forma de atualização e meios de comunicação entre os representantes das partes.

3. Codificação de equipamentos e sistema de distribuição nas fronteiras

Codificar visando à segurança do relacionamento operacional entre a distribuidora e o usuário.

Incluir, como anexo ao Acordo Operativo, diagramas unifilares das instalações da distribuidora onde se localizam os pontos de conexão e a subestação do usuário, quando existir, com a configuração de chaves e disjuntores na condição normal de operação.

Descrever os pontos de conexão codificados e especificar a forma de atualização.

4. Meios de comunicação

Especificar os meios de comunicação para o relacionamento operacional entre a distribuidora e o usuário.



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

5. Fluxo de informações

Detalhar os processos para a transferência das informações e dados necessários para o desenvolvimento das atividades operacionais, envolvendo as etapas de planejamento operativo, programação, coordenação e supervisão da operação e de pós-operação.

6. Definições de intervenções e desligamentos

Conceituar as intervenções e desligamentos envolvendo os equipamentos e as instalações do sistema de distribuição, incluídas as instalações de conexão.

7. Procedimentos operacionais

Detalhar os procedimentos operacionais associados às instalações de conexão observando o disposto no Módulo 4 do PRODIST, fazendo constar no mínimo:

- a) níveis de coordenação operacional das instalações de conexão e responsabilidades;
- b) instruções para operação em regime normal e em contingência e as responsabilidades pela sua emissão;
- c) procedimentos para acesso às instalações de conexão pelas equipes de operação, manutenção e de segurança;
- d) requisitos e procedimentos para notificação dos eventos em ocorrências envolvendo as instalações de conexão e as centrais geradoras conectadas, quando for o caso;
- e) procedimentos para programação de intervenção em equipamentos das instalações de conexão e das centrais geradoras conectadas, quando for o caso;
- f) procedimentos para testes dos meios de comunicação, quando se tratar de central geradora de energia;
- g) condições em que é admitido o ilhamento de centrais geradoras com parte do sistema de distribuição;
- h) procedimentos para a análise de perturbações, conforme Módulo 4 do PRODIST .



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

8. Solicitação de intervenção no sistema

Especificar os procedimentos a serem seguidos para solicitação e programação de intervenções nas instalações de conexão quanto aos meios de comunicação e equipamentos associados à supervisão em tempo real, conforme os requisitos e procedimentos estabelecidos no Módulo 4 do PRODIST- Procedimentos Operativos.

9. Aspectos de segurança do pessoal durante a execução dos serviços com equipamento desenergizado

Relacionar e anexar as normas ou instruções de segurança e outros procedimentos a serem seguidos para garantir a segurança do pessoal e de terceiros durante a execução dos serviços em equipamento desenergizado, observando o disposto no Módulo 4 do PRODIST.

10. Responsabilidades sobre a operação e manutenção do ponto de conexão

Especificar as responsabilidades pela operação e pela manutenção do ponto de conexão.

11. Data e assinatura do Acordo Operacional

Datar e assinar o acordo ou sua revisão (representantes legais da distribuidora e do usuário).

12. Anexos

ANEXO A - Relação de Pessoal Credenciado da Distribuidora

ANEXO B - Relação de Pessoal Credenciado do Usuário

ANEXO C - Diagrama Unifilar das Instalações da Distribuidora
Destacar o(s) Ponto(s) de Conexão.

ANEXO D - Diagrama Unifilar das Instalações do Usuário Incluir o Ponto de Conexão com a Distribuidora.

ANEXO E - Identificação do(s) Ponto(s) de Conexão
E.1 - Instalações e Equipamentos (detalhamento e codificação)
E.2 - Desenhos e Diagramas Elétricos e Operativos



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

E.3 - Parâmetros Elétricos das Instalações

E.4 - Limites de Responsabilidade

E.5 - Agrupamento de Pontos de Conexão

E.6 - Descrição do Ponto de Conexão (com informações da instalação, equipamentos, tensões nominais, capacidades operativas normais e de emergência)

ANEXO F - Normas e Instruções de Segurança.



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

ANEXO XII – Memorial técnico descritivo

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

Geração de Energia Solar Fotovoltaica

INTERESSADO:

Nome: *****

Unidade Consumidora: *****

ENDEREÇO DA GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA:

Rua/Av.: *****

Bairro: *****ou interior N°: ***** s/n. *****

Cidade: *****

Localização geográfica: Latitude: 00°00'00.00"S Longitude: 00°00'00.00"O

RESPONSÁVEL:

Nome: *****

CREA/CFT: *****

ART/TRT: *****

1. OBJETIVO:

O objetivo é complementar as especificações para o projeto de geração distribuída (GD). O interessado opta por ***** (Autoconsumo local, autoconsumo remoto, geração compartilhada ou emuc (empreendimento de múltiplas unidades consumidoras)) obedecendo as normas vigentes da resolução normativa nº 482/2012 e nº 1000/2021 ANEEL.

2. GERADOR DE ENERGIA ELÉTRICA:

2.1. Painéis fotovoltaicos

As fontes de energia serão através de módulos (painéis) fotovoltaicos. As placas serão instaladas sobre ***** (telhado, suportes para garagens, etc...) pertencente a propriedade do interessado.

Quantidade: *****

Marca: *****

Modelo: *****

Potência instalada de painéis (kW): *****



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

2.2. Inversores

Os inversores serão instalados ***** (internamente residencia, em local aberto, galpões, etc...) pertencente a propriedade do interessado.

Quantidade: *****

Marca: *****

Modelo: *****

Potência instalada de inversores (kW): *****

3. ATERRAMENTO

Devera ser menor ou igual a 10 Ohms.

4. PROTEÇÃO

As proteções e manobras do sistema fotovoltaico são feitas através da instalação de disjuntores e dispositivos de proteção contra surto (DPS). Estes equipamentos são instalados no lado do circuito CA (inversores) e opcionalmente no lado CC (módulos), devendo seguir dimensionamento de acordo com a norma IEC NBR 5410 e normas da distribuidora de energia.

4.1. Disjuntor

Dimensionar e descrever as características técnicas dos disjuntores CA e CC:

Disjuntores CA:

Corrente Nominal (A): *****

Capacidade Máxima de interrupção (kA): *****

Tensão Nominal (V): *****

Curva de Atuação: *****

Disjuntores CC:

Corrente Nominal (A): *****

Capacidade Máxima de interrupção (kA): *****

Tensão Nominal (V): *****

Curva de Atuação: *****

4.2. DPS

Dimensionar e descrever as características técnicas dos DPSs CA e CC, informando no mínimo as seguintes características:



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

Dispositivo de proteção contra surto CA:

Fabricante: *****

Classe: *****

Corrente Máxima (kA): *****

Corrente Nominal (kA): *****

Tensão Máxima Uc (V): *****

Dispositivo de proteção contra surto CC:

Fabricante: *****

Classe: *****

Corrente Máxima (kA): *****

Corrente Nominal (kA): *****

Tensão Máxima Uc (V): *****

4.3. Requisitos de Proteção (Revisão conforme parâmetros de proteção)

Requisitos de proteção exigidos para sistemas de potência instalada até 75KW e atendidos pelo inversor:

Relé 59 - Relé de Sobretensão - Responsável pelo desligamento do Inversor em sobretensão, conforme níveis estabelecidos pela ANEEL - Tabela 5.

Relé 27 - Relé de Subtensão - Responsável pelo desligamento do Inversor em subtensão, conforme níveis estabelecidos pela ANEEL - Tabela 5.

Relé 81 - Relé de Sub e Sobrefrequência - Responsável pelo desligamento do Inversor em variação da frequência da rede conforme níveis estabelecidos pela ANEEL - Tabela 7 e 8.

Relé 25 - Relé de Check de Sincronismo - Responsável pela averiguação dos níveis de Tensão e Frequência da rede e acoplamento do Inversor a mesma.

Relé 78 - Relé de Anti-Ilhamento - Responsável pelo desligamento e desacoplamento do inversor à rede de distribuição, quando identificado a falta de fornecimento, por parte da concessionária

Para geração de energia com potência superior a 75kW deverá ser consultado a distribuidora para verificar os ajustes de proteção necessários para implantação do sistema.

5. PADRÃO DE MEDIÇÃO

O padrão de medição seguirá os requisitos mínimos técnicos exigidos no site da CERNHE.



Conexão de mini e microgeração distribuída na rede de distribuição de energia da CERNHE

6. CONDUTORES

Dimensionar e descrever as características técnicas dos cabos CA e CC, informando no mínimo as seguintes características:

Cabeamento CA do inversor (fase/neutro/proteção)

Isolamento: ***** (PVC BWF Antichama 750V ou 1kV)

Tipo de Isolação: ***** (Cobre EPR, PVC ...)

Composição (seção em mm²): ***** (3#4(4)mm² +6mm²)

Cabeamento CC das strings (positivo/negativo/proteção)

Isolamento: ***** (PVC BWF Antichama 750V ou 1kV)

Tipo de Isolação: ***** (Cobre EPR, PVC ...)

Composição (seção em mm²): ***** (3#4(4)mm² +6mm²)

7. SINALIZAÇÃO:

A sinalização será instalada junto à caixa de medição, em local visível da via pública, será afixada uma placa de advertência com os dizeres: CUIDADO - CHOQUE ELÉTRICO - GERAÇÃO PRÓPRIA. O fundo da placa será na cor amarela e o texto na cor preta.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

As instalações elétricas do sistema de geração de energia fotovoltaica irá atender plenamente as normas regulamentadoras vigentes, bem como a Orientação Técnica OTD 035.01.08

REQUISITOS TÉCNICOS PARA CONEXÃO DE MICRO E MINIGERAÇÃO AO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO da distribuidora.

A instalação deve ser feita por profissionais capacitados, com treinamentos NR-10 e NR-35, sob responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado.

9. APONTAMENTOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

***** (Fato relevante do projeto)

(assinatura e ou assinatura digital)

Responsável Técnico

CREA/CFT

Cidade, 01 de janeiro de 2022



ANEXO XIII – Formulário de cadastro de UC's participantes do sistema de compensação

Formulário para cadastro de Unidades Consumidoras Participantes do Sistema de Compensação

AUTO CONSUMO REMOTO

Solicito que o excedente de energia injetada na rede pela unidade consumidora nº _____, que esteja disponível para alocação nos termos da ReN Aneel 1.000/2021, art. 655-H, seja rateada entre as unidades consumidoras abaixo relacionadas, conforme percentuais discriminados.

Dados da(s) Unidade(s) Consumidora(s) Beneficiária(s)					(% do Excedente de Geração Destinado à UC
	Nome do Titular da Unidade Consumidora (UC) Beneficiária (mesmo da Geradora)	CPF/CNPJ do Titular da UC Beneficiária (mesmo CPF/Raiz do CNPJ da Geradora)	Nº de Identificação da UC Beneficiária	Endereço da UC Beneficiária	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Soma dos percentuais do excedente de geração					100,00%

Declaro ainda estar ciente e concordar que:

- a) As informações cadastradas com base no especificado neste documento somente serão alteradas mediante entrega de novo formulário, com antecedência mínima de 60 (sessenta) dias de sua aplicação, sendo de responsabilidade exclusiva do titular da unidade consumidora geradora (ou seu representante formalmente designado, no caso de Pessoa Jurídica) a emissão e entrega do mesmo.

b) Este documento cancela e substitui qualquer outra solicitação anterior de cadastro de beneficiários relacionados à unidade consumidora geradora acima identificada.

Observação:

O solicitante expressa ciência que caberá a Distribuidora em qualquer tempo a verificação do correto uso de conformidade com a disposição legal, sendo que, em qualquer tempo, comprovar uso indevido ao que dispõe a resolução, ou seja, estar comercializando com fins lucrativos, poderá ocorrer a cobrança via fatura de todos os benefícios concedidos na forma em que solicita.

Dados correspondentes a unidade consumidora geradora

Titular (Nome Completo/Razão Social): _____

CPF/CNPJ: _____

E-mail do responsável: _____

Endereço, CEP e município para correspondência do titular: _____

Coordenadas Geodésicas (SIRGAS2000) em grau, minuto e segundo da localização: _____

Data de implantação da usina geradora(conclusão da obra de construção): ____/____/____

Caso a usina tenha sido objeto de Outorga ou Registro, informar CEG e o número e ano do Ato de Outorga ou Registro: _____

Data: ____/____/20____

Assinatura do titular da unidade consumidora: _____

Obs: _____

ANEXO XIV – Modelo de projeto elétrico

Diagrama unifilar

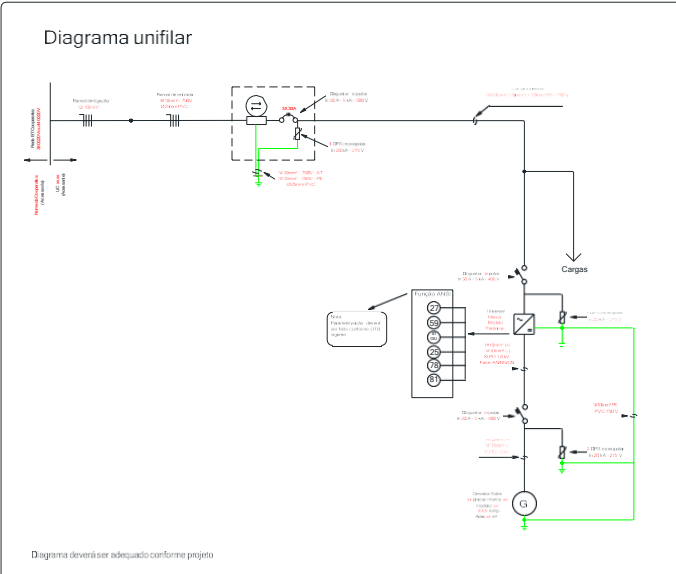
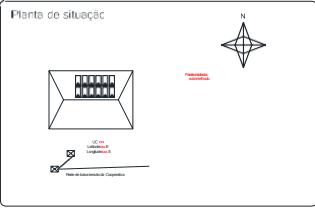


Diagrama deverá ser adequado conforme projeto

Planta de situação



Detalhamento da entrada de energia



Projeto de microgeração ? kWp

Proprietário	Responsável técnico
XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX
CPF	CREA
XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX
Endereço	
XXXXXXXXXXXXXX	
Descrição	Assinatura
Diagrama unifilar e de bloco, entrada de energia	01/21

ANEXO XV – Modelo de projeto elétrico (caixa com múltiplas unidades consumidoras)

