



# **NORMA TÉCNICA CELG D**

## **Requisitos para Conexão de Microgeradores e Minigeradores ao Sistema de Distribuição da CELG D**

**NTC-71  
Revisão 2**

# CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

## SETOR DE NORMATIZAÇÃO TÉCNICA

### NTC-71

## Requisitos para Conexão de Microgeradores e Minigeradores ao Sistema de Distribuição da CELG D

### Revisão 2


ELABORAÇÃO: Engº Fabrício Luis Silva


COLABORAÇÃO: Engª Carla Silva Sena  
Engº Luiz Gonzaga Rocha Junior  
Engº Paulo Roberto Tavares  
Engº Rafael Nielson  
Engº Victor Franco Domingues Bitencourt


REVISÃO 1: Engº Fabrício Luis Silva

REVISÃO 2: Engº Gerson Tertuliano  
Engº Fabrício Luis Silva

SUPERVISÃO:   
Engº Fabrício Luis Silva  
DT-SNT

APROV:   
Engº Luiz Flávio N. Rodrigues  
DT-DPTN

APROV:   
Engº José Divino de Sousa Santos  
DT-SPSE

APROV.:   
Engº Humberto Eustáquio T. Correa  
DT

DATA: FEV/16

## ÍNDICE

<u>SEÇÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
2.	<b>NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES</b>	<b>2</b>
3.	<b>TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES</b>	<b>4</b>
4.	<b>CONDIÇÕES GERAIS</b>	<b>9</b>
4.1	<b>Acesso ao Sistema de Distribuição</b>	<b>9</b>
4.2	<b>Unidades Consumidoras que Podem Aderir ao Sistema de Compensação</b>	<b>9</b>
4.3	<b>Etapas para Viabilização do Acesso</b>	<b>10</b>
4.4	<b>Relacionamento Operacional e Acordo Operativo</b>	<b>14</b>
5.	<b>CONDIÇÕES ESPECÍFICAS</b>	<b>16</b>
5.1	<b>Ponto de Conexão</b>	<b>16</b>
5.2	<b>Conexão</b>	<b>16</b>
5.3	<b>Tensão de Conexão</b>	<b>16</b>
5.4	<b>Potência Instalada</b>	<b>16</b>
5.5	<b>Sistema de Medição</b>	<b>17</b>
5.6	<b>Perturbações</b>	<b>17</b>
5.7	<b>Condições Não Permitidas</b>	<b>18</b>
6.	<b>CONEXÃO EM BAIXA TENSÃO</b>	<b>19</b>
6.1	<b>Características do Sistema de Distribuição de Baixa Tensão da CELG D</b>	<b>19</b>
6.2	<b>Forma de Conexão</b>	<b>19</b>
6.3	<b>Padrão de Entrada</b>	<b>20</b>
6.4	<b>Dispositivo de Seccionamento Visível (DSV)</b>	<b>21</b>
6.5	<b>Requisitos de Proteção para a Conexão</b>	<b>22</b>
7.	<b>CONEXÃO EM MÉDIA TENSÃO</b>	<b>23</b>
7.1	<b>Características do Sistema de Distribuição de Média Tensão da CELG D</b>	<b>23</b>
7.2	<b>Forma de Conexão</b>	<b>23</b>
7.3	<b>Requisitos de Proteção para a Conexão</b>	<b>24</b>
8.	<b>REQUISITOS DE QUALIDADE</b>	<b>25</b>
8.1	<b>Tensão em Regime Permanente</b>	<b>25</b>
8.2	<b>Faixa Operacional de Frequência</b>	<b>25</b>
8.3	<b>Proteção de Injeção de Componente C.C. na Rede Elétrica</b>	<b>27</b>
8.4	<b>Harmônicas</b>	<b>27</b>
8.5	<b>Fator de Potência</b>	<b>27</b>

<u>SEÇÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
<b>9.</b>	<b>REQUISITOS DE SEGURANÇA</b>	<b>28</b>
<b>9.1</b>	<b>Perda de Tensão da Rede</b>	<b>28</b>
<b>9.2</b>	<b>Variações de Tensão e Frequência</b>	<b>28</b>
<b>9.3</b>	<b>Proteção Contra Ilhamento</b>	<b>28</b>
<b>9.4</b>	<b>Reconexão</b>	<b>28</b>
<b>9.5</b>	<b>Aterramento</b>	<b>29</b>
<b>9.6</b>	<b>Proteção Contra Curto-Circuito</b>	<b>29</b>
<b>9.7</b>	<b>Seccionamento</b>	<b>29</b>
<b>9.8</b>	<b>Religamento Automático da Rede</b>	<b>29</b>
<b>9.9</b>	<b>Sinalização de Segurança</b>	<b>29</b>
<b>ANEXO A</b>	<b>TABELAS</b>	<b>31</b>
<b>TABELA 1</b>	<b>REQUISITOS MÍNIMOS EM FUNÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA</b>	<b>31</b>
<b>TABELA 2</b>	<b>AJUSTES SUGERIDOS DAS PROTEÇÕES</b>	<b>32</b>
<b>TABELA 3</b>	<b>RESPOSTA ÀS CONDIÇÕES ANORMAIS DE TENSÃO</b>	<b>32</b>
<b>TABELA 4</b>	<b>LIMITE DE DISTORÇÃO HARMÔNICA DE CORRENTE</b>	<b>33</b>
<b>ANEXO B</b>	<b>MODELO DO DOCUMENTO DE RELACIONAMENTO OPERACIONAL PARA A MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA</b>	<b>34</b>
<b>ANEXO C</b>	<b>MODELO DO DOCUMENTO DE ACORDO OPERATIVO PARA MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA</b>	<b>36</b>
<b>ANEXO D</b>	<b>DADOS PARA REGISTRO DA CENTRAL GERADORA</b>	<b>42</b>
<b>ANEXO E</b>	<b>FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA COM POTÊNCIA IGUAL OU INFERIOR A 10 kW</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO F</b>	<b>FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA COM POTÊNCIA SUPERIOR A 10 kW</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO G</b>	<b>FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA</b>	<b>45</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Esta norma tem como objetivo estabelecer os procedimentos que deverão ser obedecidos para o acesso de microgeração e minigeração distribuída, que façam a conexão aos sistemas de distribuição da CELG D com adesão ao sistema de compensação de energia.

## 2. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Esta norma foi baseada nos seguintes documentos:

Resolução Normativa ANEEL Nº 414 de 9/09/2010	Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica.
Resolução Normativa ANEEL Nº 482 de 17/04/2012	Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências.
Resolução Normativa ANEEL Nº 687 de 24/11/2015	Altera a Resolução Normativa nº 482 de 17 de abril de 2012 e os módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição - PRODIST.
Módulo 1 - PRODIST	Define os propósitos gerais e o âmbito de aplicação dos Procedimentos de Distribuição (PRODIST).
Módulo 3 - PRODIST	Acesso ao sistema de distribuição – Estabelece as condições de acesso e define critérios técnicos e operacionais, requisitos de projeto, informações, dados e a implementação da conexão para acessantes novos e já existentes.
Módulo 4 - PRODIST	Procedimentos Operativos do Sistema de Distribuição – Estabelece os procedimentos de operação dos sistemas de distribuição, uniformiza os procedimentos para o relacionamento operacional entre os centros de operação das distribuidoras, os centros de despacho de geração distribuída e demais órgãos de operação das instalações dos acessantes e define os recursos mínimos de comunicação de voz e de dados entre os órgãos de operação dos agentes envolvidos.
Módulo 5 - PRODIST	Sistemas de Medição - Estabelece os requisitos mínimos para medição das grandezas elétricas do sistema de distribuição aplicáveis ao faturamento, à qualidade da energia elétrica, ao planejamento da expansão e à operação do sistema de distribuição. Apresenta os requisitos básicos mínimos para a especificação dos materiais, equipamentos, projeto, montagem, comissionamento, inspeção e manutenção dos sistemas de medição. Estabelece procedimentos fundamentais para que os sistemas de medição sejam instalados e mantidos dentro dos padrões necessários aos processos de contabilização de energia elétrica, de uso no âmbito das distribuidoras e de contabilização da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE.
Módulo 6 - PRODIST	Informações Requeridas e Obrigações - Define e detalha o fluxo de informações entre distribuidoras, Acessantes, outros agentes e entidades setoriais. Estabelece as obrigações das partes interessadas, visando atender aos procedimentos, critérios e requisitos dos módulos técnicos.

- Módulo 8 - PRODIST      Qualidade de Energia - Estabelece os procedimentos relativos à qualidade da energia elétrica - QEE, envolvendo a qualidade do produto e a qualidade do serviço prestado. Define a terminologia, caracteriza os fenômenos, parâmetros e valores de referência relativos à conformidade de tensão em regime permanente e às perturbações na forma de onda de tensão, estabelecendo mecanismos que possibilitem fixar os padrões para os indicadores de qualidade do produto. Estabelece a metodologia para apuração dos indicadores de continuidade e dos tempos de atendimento a ocorrências emergenciais, definindo padrões e responsabilidades da qualidade dos serviços prestados.
- ABNT NBR 16149      Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição.
- ABNT NBR 16150      Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição - Procedimento de ensaio de conformidade.
- ABNT NBR 16274      Sistemas fotovoltaicos conectados à rede - Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho.
- ABNT NBR IEC 62116      Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica.
- IEEE Std 1547      Standard for Interconnecting Distributed Resources With Electric Power Systems.
- NTC-04      Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição - Revisão 3.
- NTC-05      Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição - Revisão 2.
- ITD-14      Critérios para Análise de Projetos Prediais.

### 3. TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

#### Acessada

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

#### Acessante

Consumidor, central geradora, distribuidora, agente importador ou exportador de energia, cujas instalações se conectam ao sistema elétrico de distribuição, individualmente ou associado a outros. No caso desta norma, o termo acessante se restringe a consumidores que possuam geração de energia e façam a adesão ao sistema de compensação de energia.

#### 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.

#### Acordo Operativo

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

#### Autoconsumo Remoto

Caracterizado por unidades consumidoras de titularidade de uma mesma pessoa jurídica, incluídas na matriz ou 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.

#### Baixa Tensão de Distribuição

Tensão entre fases cujo valor eficaz é igual ou inferior a 1 kV.

#### Comissionamento

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

#### Condições de Acesso

Condições gerais de acesso que compreendem ampliações, reforços e/ou melhorias necessários 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.



### **Condições de Conexão**

Requisitos que o acessante obriga-se a atender para que possa efetivar a conexão de suas instalações ao sistema elétrico da acessada.

### **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.

### **Contrato de Conexão às Instalações de Distribuição (CCD)**

Contrato celebrado entre o acessante e a distribuidora acessada, que estabelece termos e condições para conexão de instalações do acessante às instalações de distribuição, definindo, também, os direitos e obrigações das partes.

### **Contrato de Fornecimento**

Instrumento celebrado entre distribuidora e consumidor responsável por unidade consumidora do Grupo “A”, estabelecendo as características técnicas e as condições comerciais do fornecimento de energia elétrica.

### **Contrato de Uso do Sistema de Distribuição (CUSD)**

Contrato celebrado entre o acessante e a distribuidora, que estabelece os termos e condições para o uso do sistema de distribuição e os correspondentes direitos, obrigações e exigências operacionais das partes.

### **Dispositivo de Seccionamento Visível**

Caixa com chave seccionadora visível e acessível que a acessada usa para garantir a desconexão da central geradora durante manutenção em seu sistema, exceto para microgeradores que se conectam à rede através de inversores.

### **Empreendimento com Múltiplas Unidades Consumidoras**

Caracterizado pela utilização da energia elétrica de forma independente, no qual cada fração com uso individualizado constitua uma unidade consumidora e as instalações para atendimento das áreas de uso comum constituam uma unidade consumidora distinta, de responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do empreendimento, com microgeração ou minigeração distribuída, e desde que as unidades consumidoras estejam em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, sendo vedada a utilização de vias públicas, de passagem aérea ou subterrânea e de propriedades de terceiros não integrantes do empreendimento.

### **Geração Compartilhada**

Caracterizada pela reunião de consumidores, dentro da mesma área de concessão ou permissão, por meio de consórcio ou cooperativa, composta por pessoa física ou

jurídica, que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras nas quais a energia excedente será compensada.

### **Geração Distribuída**

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

### **Grupo A**

Grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão igual ou superior a 2,3 kV, ou, ainda, atendidas em tensão inferior a 2,3 kV a partir de sistema subterrâneo de distribuição e faturadas neste grupo nos termos definidos para opção do consumidor, caracterizado pela estruturação tarifária binômica e subdividido nos seguintes subgrupos:

- Subgrupo A1 - tensão de fornecimento igual ou superior a 230 kV.
- Subgrupo A2 - tensão de fornecimento de 88 kV a 138 kV.
- Subgrupo A3 - tensão de fornecimento de 69 kV.
- Subgrupo A3a - tensão de fornecimento de 30 kV a 44 kV.
- Subgrupo A4 - tensão de fornecimento de 2,3 kV a 25 kV.
- Subgrupo AS - tensão de fornecimento inferior a 2,3 kV, atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição.

### **Grupo B**

Grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão inferior a 2,3 kV, caracterizado pela tarifa monômica e subdividido nos seguintes subgrupos:

- Subgrupo B1 – residencial;
- Subgrupo B2 – rural;
- Subgrupo B3 – demais classes; e
- Subgrupo B4 – Iluminação Pública.

### **Informação de Acesso**

A informação de acesso é a resposta formal e obrigatória da acessada à consulta de acesso, com o objetivo de fornecer informações preliminares sobre o acesso pretendido.

### **Instalações de Conexão**

Instalações e 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.

### **Interessado**

Pessoa física ou jurídica de direito público ou privado, legalmente representada, que solicite o fornecimento de energia ou o uso do sistema elétrico à distribuidora, assumindo as obrigações decorrentes deste atendimento à sua unidade consumidora, segundo disposto nas normas e nos contratos.

### **Melhoria**

Instalação, substituição ou reforma de equipamentos em instalações de distribuição existentes, ou adequação destas instalações, visando manter a prestação de serviço adequado de energia elétrica.

### **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.

### **ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico**

Entidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, sob regulação e fiscalização da ANEEL, responsável pelas atividades de coordenação e controle da operação da geração e da transmissão de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN).

### **Padrão de Entrada**

É a instalação compreendendo o ramal de entrada, poste ou pontalete particular, caixas, dispositivo de proteção, aterramento e ferragens, de responsabilidade do consumidor, preparada de forma a permitir a ligação da unidade consumidora à rede da CELG D.

### **Parecer de Acesso**

O parecer de acesso é a resposta da solicitação de acesso, sendo o documento formal obrigatório apresentado pela acessada 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.

### **Ponto de Conexão Comum**

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 concessionária se obriga a fornecer energia elétrica, com participação nos investimentos necessários, bem como, responsabilizando-se pela execução dos serviços de operação e de manutenção do sistema, não sendo necessariamente o ponto de medição.

### **Reforço**

Instalação, substituição ou reforma de equipamentos em instalações de distribuição existentes, ou a adequação destas instalações, para aumento da capacidade de distribuição, de confiabilidade do sistema de distribuição, de vida útil ou para conexão de usuários.

### **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.

### **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.

### **Solicitação de Acesso**

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

### **Unidade Consumidora**

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

## **4. CONDICÕES GERAIS**

### **4.1 Acesso ao Sistema de Distribuição**

Não será necessária a assinatura de contratos de uso e conexão para a central geradora que participe do sistema de compensação de energia elétrica da CELG D, sendo suficiente a celebração de Acordo Operativo para os minigeradores ou do Relacionamento Operacional para os microgeradores, nos termos da seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST e ao disposto a seguir:

- a) a potência instalada da microgeração e da minigeração distribuída fica limitada à potência disponibilizada para a unidade consumidora onde a central geradora será conectada, nos termos do inciso LX, art. 2º da Resolução Normativa nº 414, de 9 de setembro de 2010;
- b) caso o consumidor deseje instalar central geradora com potência superior ao limite estabelecido no item 4.1.a, deve solicitar o aumento da potência disponibilizada, nos termos do art. 27 da Resolução Normativa nº 414, de 9 de setembro de 2010, sendo dispensado o aumento da carga instalada;
- c) é vedada a divisão de central geradora em unidades de menor porte para se enquadrar nos limites de potência para microgeração ou minigeração distribuída;
- d) para a determinação do limite da potência instalada da central geradora localizada em empreendimento de múltiplas unidades consumidoras, deve-se considerar a potência disponibilizada pela CELG D para o atendimento do empreendimento;
- e) para a solicitação de fornecimento inicial de unidade consumidora que inclua microgeração ou minigeração distribuída, deverão ser observados os prazos estabelecidos no item 4.3.2, bem como os prazos de execução de obras previstos na Resolução Normativa nº 414 da ANEEL.

### **4.2 Unidades Consumidoras que Podem Aderir ao Sistema de Compensação**

Podem aderir ao sistema de compensação de energia elétrica os consumidores responsáveis pelas seguintes modalidades de unidade consumidora, a saber:

- a) com microgeração ou minigeração distribuída;
- b) integrante de empreendimento de múltiplas unidades consumidoras;
- c) caracterizada como geração compartilhada;
- d) caracterizada como autoconsumo remoto.

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

Quando 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 reais por unidade de energia elétrica, os consumidores não poderão ser incluídos no sistema de compensação de energia elétrica.

### 4.3 Etapas para Viabilização do Acesso

O acesso do interessado ao sistema de distribuição deve atender ao PRODIST e às resoluções vigentes da ANEEL observando as normas técnicas brasileiras e os padrões e normas da CELG D.

As várias etapas necessárias para a obtenção do acesso ao sistema de distribuição aplicam-se tanto a novos acessantes quanto à alteração de carga/geração. A Figura 1 apresenta de forma sucinta um resumo destas etapas.

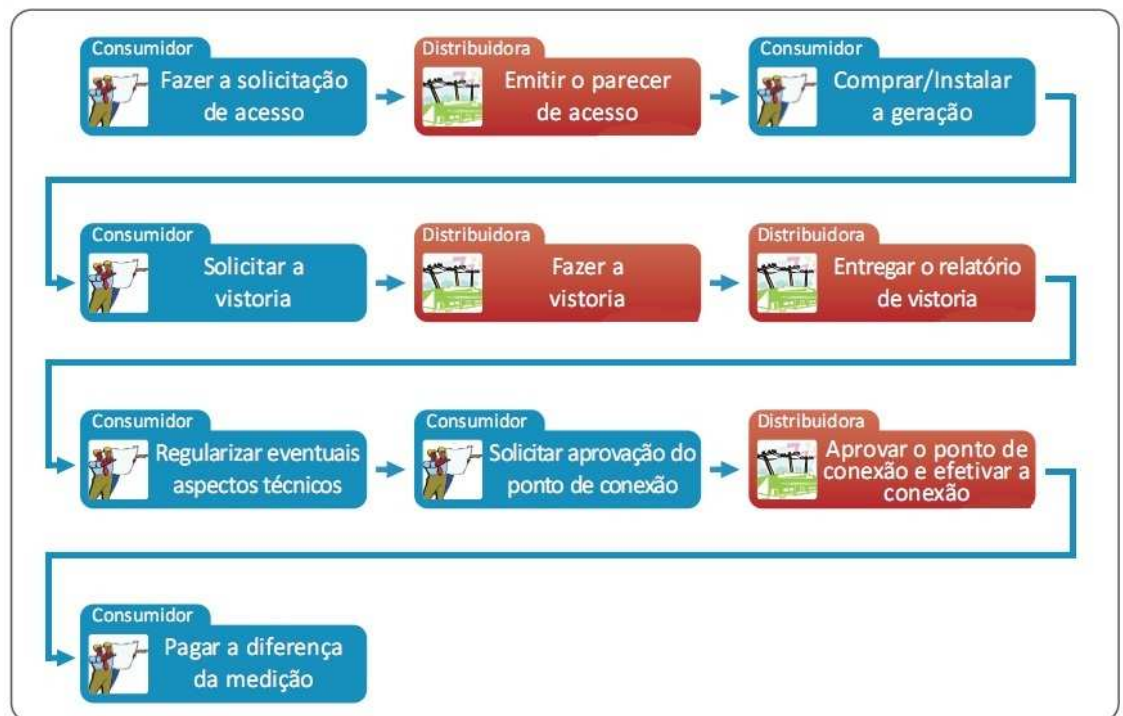


Figura 1 – Resumo das etapas para conexão da geração ao sistema de distribuição

#### 4.3.1 Solicitação de Acesso

A solicitação de acesso é o requerimento formulado pelo interessado que, uma vez entregue à CELG D, implica a prioridade de atendimento, de acordo com a ordem cronológica de protocolo.

A solicitação de acesso para microgeração e minigeração distribuída deve conter os documentos indicados nos Anexos K, L ou M, dependendo do tipo de geração.

Se a documentação estiver incompleta, a CELG D irá recusar o pedido de acesso, informando o acessante sobre as informações pendentes, devendo o mesmo realizar uma nova solicitação de acesso após a regularização das pendências identificadas.

Se o acessante julgar necessário, antes de efetuar a solicitação de acesso, poderá ser

feita uma consulta de acesso com o objetivo de obter informações técnicas que subsidiem os seus estudos. Neste caso, a CELG D irá fornecer a informação de acesso, que é a resposta formal à consulta realizada, sem ônus para o interessado.

#### 4.3.1.1 Formulário de Solicitação de Acesso

A solicitação de acesso é formalizada pelo acessante através dos formulários apresentados nos Anexos K e L, para microgeração, e no ANEXO M, para minigeração.

#### 4.3.1.2 Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

O projeto elétrico deverá estar acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica.

Uma via da ART de execução e da ART de comissionamento deve ser entregue pelo acessante e anexada ao processo antes da ligação da unidade consumidora.

Os responsáveis técnicos devem fornecer nome completo, título profissional, número de registro no CREA, endereço e telefone; enquanto que, com relação ao proprietário, este deve apresentar número do RG ou CPF.

#### 4.3.1.3 Projeto Elétrico e Memorial Descritivo

O memorial descritivo é o documento que apresenta o projeto. O mesmo deverá ser elaborado em folha à parte, formato A4, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- finalidade do projeto;
- localização (endereço completo);
- especificação de equipamentos, materiais, condutores e proteções;
- nome e assinatura do proprietário.

Os projetos poderão ser apresentados em qualquer formato padronizado na ABNT NBR 10068, desde que obedecidas as escalas estabelecidas, de forma legível e devidamente plotados em duas vias de igual teor, das quais uma será devolvida ao interessado, após liberado para execução. O projeto deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- definição do sistema de aterramento;
- layout da instalação;
- indicação dos dispositivos de proteção.

As instalações de conexão devem ser projetadas observando-se as características técnicas, normas, padrões e procedimentos específicos do sistema de distribuição da CELG D, além das normas da ABNT.

Quando for necessário efetuar alguma modificação no padrão de entrada da unidade consumidora, a mesma deve constar no projeto com as indicações dos elementos que serão modificados. A seguir são listados alguns fatores que levam a modificação do padrão de entrada:

- poste de aço, caixa de medição, caixa de derivação ou eletrodutos oxidados, apresentando risco à segurança de pessoas;
- quando for necessária a instalação do DSV.

#### 4.3.1.4 Cronograma de Implantação

O acessante deve apresentar um cronograma de implantação da central geradora.

#### 4.3.1.5 Diagrama Unifilar

Deve apresentar as principais características da instalação, a partir do ponto de entrega até o quadro onde a geração será conectada. O diagrama unifilar deverá conter as seguintes informações:

- seção e características dos condutores de cada circuito, inclusive os de proteção;
- dispositivos de proteção com as suas respectivas características;
- indicação das cargas.

#### 4.3.1.6 Certificados dos Inversores

O acessante deverá apresentar o 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.

Os inversores sem a certificação do INMETRO devem apresentar minimamente as certificações listadas abaixo, em português ou inglês:

- IEC 62116 (Anti-Ilhamento);
- IEC 61727 (Interface com a rede de distribuição);
- IEC 61000-3-2 (Distorção Harmônica);
- IEC 61000-3-3 (Cintilação)  $I_n < 16 \text{ A}$ ;
- IEC 61000-3-11 (Cintilação)  $16 \text{ A} < I_n < 75 \text{ A}$ .

#### 4.3.1.7 Formulário de Informações para Registro na ANEEL

O formulário reúne as informações básicas necessárias para o envio à ANEEL, como o objetivo de registrar a unidade de geração. Para microgeração e minigeração deverá ser preenchido o formulário do Anexo D, de acordo com o tipo de geração distribuída.

#### 4.3.1.8 Cópia de Instrumento Jurídico que Comprove o Compromisso de Solidariedade entre os Integrantes

Para os casos de empreendimento com múltiplas unidades consumidoras e geração compartilhada, a solicitação de acesso deve ser acompanhada da lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação indicando a porcentagem de rateio dos créditos, bem como, cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes.



#### 4.3.2 Parecer de Acesso

O parecer de acesso é o documento formal, obrigatório, apresentado pela CELG D, sem ônus para o interessado, onde são informadas as condições de acesso, compreendendo a conexão e o uso, e os requisitos técnicos que permitam a conexão das instalações do interessado, com os respectivos prazos.

A CELG D deve observar os seguintes prazos para emissão do parecer de acesso:

- a) até 15 dias após o recebimento da solicitação de acesso, para central geradora classificada como microgeração distribuída, quando não houver necessidade de melhorias ou reforços no sistema de distribuição acessado;
- b) até 30 dias após o recebimento da solicitação de acesso, para central geradora classificada como minigeração distribuída, quando não houver necessidade de melhorias ou reforços no sistema de distribuição acessado;
- c) até 30 dias após o recebimento da solicitação de acesso, para central geradora classificada como microgeração distribuída, quando houver necessidade de execução de obras de melhorias ou reforço no sistema de distribuição;
- d) até 60 dias após o recebimento da solicitação de acesso, para central geradora classificada como minigeração distribuída, quando houver necessidade de melhorias ou reforços no sistema de distribuição.

Nenhuma obra pode ser iniciada sem a celebração do parecer de acesso.

#### 4.3.3 Instalação da Geração

Após a celebração do Relacionamento Operacional referente à conexão de microgeração, são executadas as obras necessárias. Os equipamentos a serem instalados pelo acessante no ponto de conexão deverão ser obrigatoriamente aqueles apresentados no projeto a CELG D.

##### 4.3.3.1 Obras de Responsabilidade do Acessante

São de responsabilidade do acessante as obras de conexão de uso restrito e as instalações do ponto de conexão. Sua execução somente deverá iniciar após liberação formal da CELG D.

##### 4.3.3.2 Obras de Responsabilidade da CELG D

Cabe a CELG D a execução de obras de reforma ou reforço em seu próprio sistema de distribuição para viabilizar a conexão da microgeração ou minigeração distribuída.

Os custos de eventuais melhorias ou reforços no sistema de distribuição em função exclusivamente da conexão de microgeração distribuída não devem fazer parte do cálculo da participação financeira do consumidor, sendo integralmente arcados pela CELG D, exceto para o caso de geração compartilhada.

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

#### 4.3.4 Solicitação de Vistoria

O acessante deverá informar à CELG D, nas agências ou postos de atendimento a conclusão das obras necessárias para início da operação do sistema.

O acessante deve solicitar a vistoria à CELG D em até 120 dias após a emissão do parecer de acesso. A inobservância do prazo poderá implicar na perda das condições de conexão estabelecidas no parecer de acesso.

A CELG D deverá realizar a vistoria no prazo máximo de 7 dias, a contar da data de recebimento da solicitação. Se for encontrada alguma pendência, o acessante deverá ser informado em no máximo 5 dias após a conclusão da vistoria.

A solicitação de vistoria deverá conter:

- a) relatório de comissionamento das instalações de conexão de acordo com os itens estabelecidos na ABNT NBR 16274, devidamente assinados pelo responsável técnico, indicando as características finais das instalações de conexão, os resultados dos ensaios e resultados dos testes e medições realizados.
- b) anotação de responsabilidade técnica da execução das instalações elétricas;
- c) anotação de responsabilidade técnica da execução do comissionamento.

Após a aprovação do ponto de conexão a CELG D terá um prazo de 7 dias para adequação do sistema de medição e início do sistema de compensação de energia, liberando a microgeração ou minigeração distribuída para sua efetiva conexão.

#### 4.3.5 Custos com o Sistema de Medição

A distribuidora é responsável técnica e financeiramente pelo sistema de medição para microgeração distribuída, de acordo com as especificações técnicas do PRODIST.

Os custos de adequação do sistema de medição para a conexão de minigeração distribuída e de geração compartilhada são de responsabilidade do interessado.

**Nota:**

*Os custos de adequação dos sistemas de minigeração distribuída e geração compartilhada correspondem à diferença entre os custos dos componentes do sistema de medição requeridos para o sistema de compensação de energia elétrica e dos componentes do sistema de medição convencional utilizados em unidades consumidoras do mesmo nível de tensão.*

### 4.4 Relacionamento Operacional e Acordo Operativo

Os acessantes do sistema de distribuição através de microgeração devem celebrar com a CELG D o Relacionamento Operacional, conforme modelo de referência disponível no Anexo B, o qual deverá ser assinado no máximo até a apresentação do Parecer de Acesso ao acessante. Nenhuma obra pode ser iniciada sem a celebração do Relacionamento Operacional.

Os acessantes do sistema de distribuição através de minigeração devem celebrar com a CELG D o Acordo Operativo, conforme modelo de referência disponível no Anexo C, o qual deverá ser assinado no máximo até a aprovação do ponto de conexão.

## **5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

### **5.1 Ponto de Conexão**

Para central geradora classificada como microgeração distribuída, o ponto de conexão às instalações da distribuidora é o mesmo da unidade consumidora, sendo vedada a modificação do ponto de conexão da unidade consumidora exclusivamente em função da instalação da geração.

Para central geradora classificada como minigeração distribuída, o ponto de conexão deve ser único para a central geradora e a unidade consumidora, devendo ainda situar-se na interseção das instalações de interesse restrito, de propriedade do acessante, com o sistema de distribuição da CELG D.

### **5.2 Conexão**

Na conexão das centrais geradoras ao sistema de distribuição da CELG D deverão ser observados os seguintes critérios:

- a) o acessante que conecta suas instalações ao sistema de distribuição não pode reduzir a flexibilidade de recomposição do mesmo, seja em função de limitações dos equipamentos ou por tempo de recomposição;
- b) o paralelismo das instalações do acessante com o sistema da CELG D não pode causar problemas técnicos ou de segurança aos demais acessantes, ao sistema de distribuição acessado e ao pessoal envolvido com a sua operação e manutenção;
- c) o acessante é responsável pela sincronização adequada de suas instalações com o sistema de distribuição da CELG D;
- d) o acessante deve ajustar suas proteções de maneira a desfazer o paralelismo caso ocorra desligamento, antes da subsequente tentativa de religamento. O tempo de religamento é definido no acordo operativo.

### **5.3 Tensão de Conexão**

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

### **5.4 Potência Instalada**

Para unidades consumidoras do Grupo B, a potência instalada da microgeração fica limitada a carga instalada da unidade consumidora.

Para unidades consumidoras do Grupo A, a potência instalada da minigeração fica limitada à sua demanda contratada.

Caso o consumidor deseje instalar microgeração ou minigeração distribuída com potência superior aos limites estabelecidos, o mesmo deverá solicitar aumento da carga

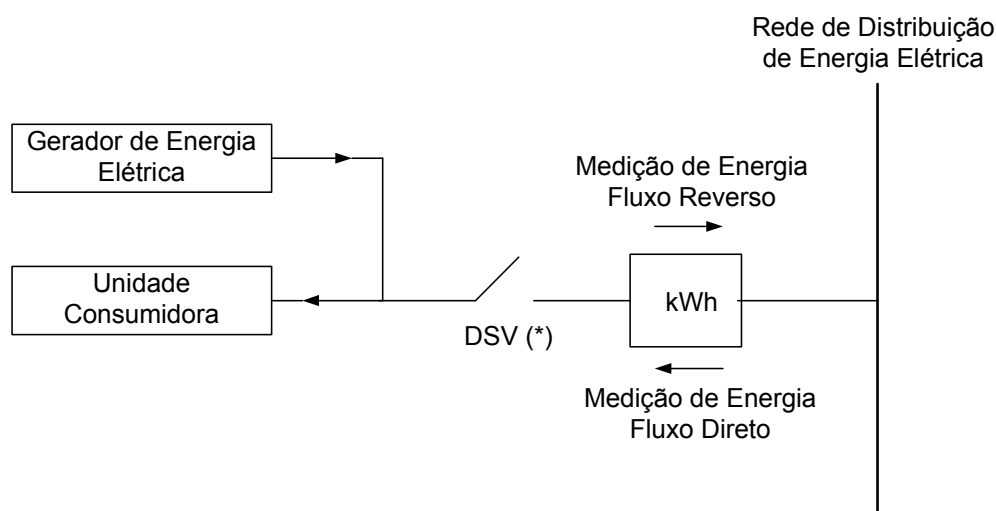
instalada, no caso de unidade consumidora do grupo B, ou aumento da demanda contratada, no caso de unidade consumidora do grupo A.

## 5.5 Sistema de Medição

O sistema de medição de energia utilizado nas unidades consumidoras que façam a adesão ao sistema de compensação de energia através de microgeradores deverá ser no mínimo bidirecional, ou seja, medir a energia ativa injetada da rede e a energia ativa consumida da rede. Deverá ser instalado um medidor bidirecional com registradores independentes para apuração da energia ativa consumida e da energia ativa injetada.

O sistema de medição de energia utilizado nas unidades consumidoras que façam a adesão ao sistema de compensação de energia através de minigeradores, deverá ser a 4 quadrantes, ou seja, medir a energia ativa e reativa injetada da rede e a energia ativa e reativa consumida da rede.

A Figura 2 apresenta a disposição do medidor bidirecional instalado no padrão de entrada de energia da unidade consumidora.



(\*) quando aplicável

Figura 2 – Disposição simplificada do medidor bidirecional

## 5.6 Perturbações

Caso existam na unidade consumidora cargas ou geradores susceptíveis de provocar perturbações no sistema elétrico da CELG D, tais como, introdução de harmônicas, variação de frequência, desequilíbrio de tensão e/ou corrente, flutuação de tensão, radiointerferência, distorção na forma de onda da tensão e/ou corrente, incluindo qualquer combinação destes distúrbios, com valores que ultrapassem os índices estabelecidos, é facultado à concessionária exigir do consumidor o cumprimento de uma das obrigações abaixo:

- instalação de equipamento(s) corretivo(s) na unidade consumidora;
- pagamento do valor das obras necessárias à eliminação dos efeitos desses distúrbios.

**Notas:**

- 1) *Atentar principalmente para a presença de componentes harmônicas nas instalações elétricas da unidade consumidora as quais podem ter sérias consequências sobre condutores e proteções. Nestes casos considerar quais tipos de cargas estarão presentes e, em função disso, levar em consideração o que prescreve a ABNT NBR 5410 no que concerne ao dimensionamento desses dispositivos.*
- 2) *Especial atenção deve ser dispensada a bancos de capacitores na presença de componentes harmônicas, as quais nesta situação podem provocar degradação do dielétrico, aquecimento e aumento das distorções harmônicas.*
- 3) *Os valores de referência para as distorções harmônicas totais estão definidos no Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica do PRODIST e na Tabela 6.*

**5.7 Condições Não Permitidas**

- a) É vedado ao consumidor estender suas instalações para fora dos limites de sua propriedade, para uso próprio ou fornecimento de energia a terceiros, ainda que gratuitamente.
- b) Não será permitido ao consumidor a utilização dos transformadores de medição, de propriedade da CELG D, para acionamento de proteção ou quaisquer outros fins.
- c) Não será permitido o acesso de pessoas não credenciadas a condutores, equipamentos e acessórios, até a medição, assim como, violar os lacres colocados pela CELG D, sob pena de suspensão do fornecimento, sem prejuízo das demais sanções previstas pelas resoluções pertinentes da ANEEL; enquanto que, ao consumidor, somente será permitido o acionamento dos dispositivos de proteção e/ou manobra situados após ou no posto de transformação.
- d) Não será permitida a instalação de cargas nas unidades consumidoras que ultrapassem os limites de carga instalada ou demanda contratada, sem prévia autorização da CELG D. Neste caso, o consumidor será notificado de que as alterações necessárias no sistema elétrico, para o atendimento de tais cargas, serão executadas às suas expensas. Em caso de inobservância do disposto neste item, a CELG D ficará desobrigada de garantir a qualidade e a continuidade do fornecimento, podendo, inclusive, suspendê-lo se vier a prejudicar o atendimento a outras unidades consumidoras.
- e) Não será permitida a instalação de microgeradores ou minigeradores em instalações e fornecimento provisórios.

## 6. CONEXÃO EM BAIXA TENSÃO

### 6.1 Características do Sistema de Distribuição de Baixa Tensão da CELG D

As redes de distribuição trifásicas e monofásicas em BT possuem neutro comum, contínuo, multi e solidamente aterrado. Os transformadores trifásicos de distribuição são conectados em delta - estrela aterrada.

Seus valores nominais de tensão estão estabelecidos abaixo:

380/220 V – a 2, 3 ou 4 condutores.

440/220 V – monofásica a 2 ou 3 condutores.

### 6.2 Forma de Conexão

#### 6.2.1 Conexão de Geradores por Meio de Inversores

A conexão de geradores que utilizam um inversor como interface de conexão, tais como geradores eólicos, solares ou microturbinas, deverá ser baseada no esquema simplificado mostrado na Figura 3.

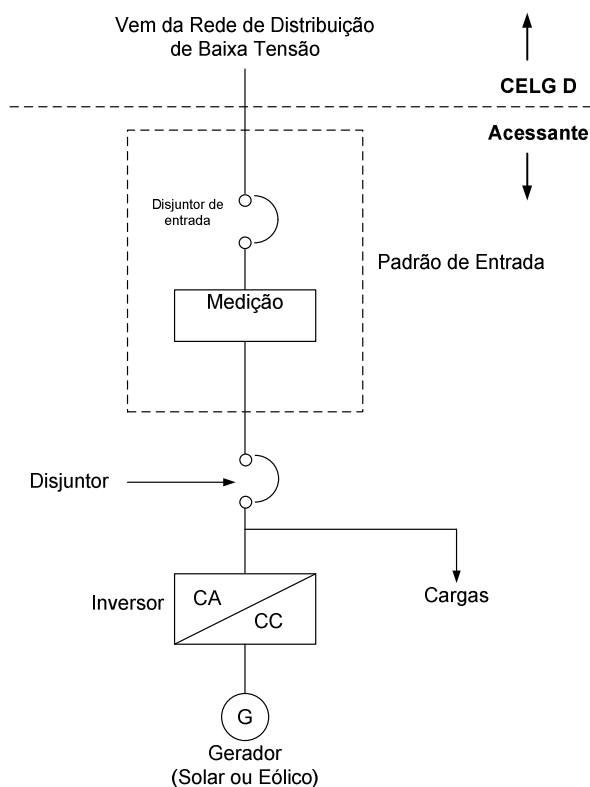


Figura 3 – Forma de conexão do acessante, através de inversor, à rede de BT da CELG D

## 6.2.2 Conexão de Geradores que Não Utilizam Inversores

A conexão de geradores que não utilizam um inversor como interface de conexão, como os geradores síncronos ou assíncronos, normalmente utilizados para turbinas hidráulicas ou térmicas, deverá seguir o esquema simplificado mostrado na Figura 4.

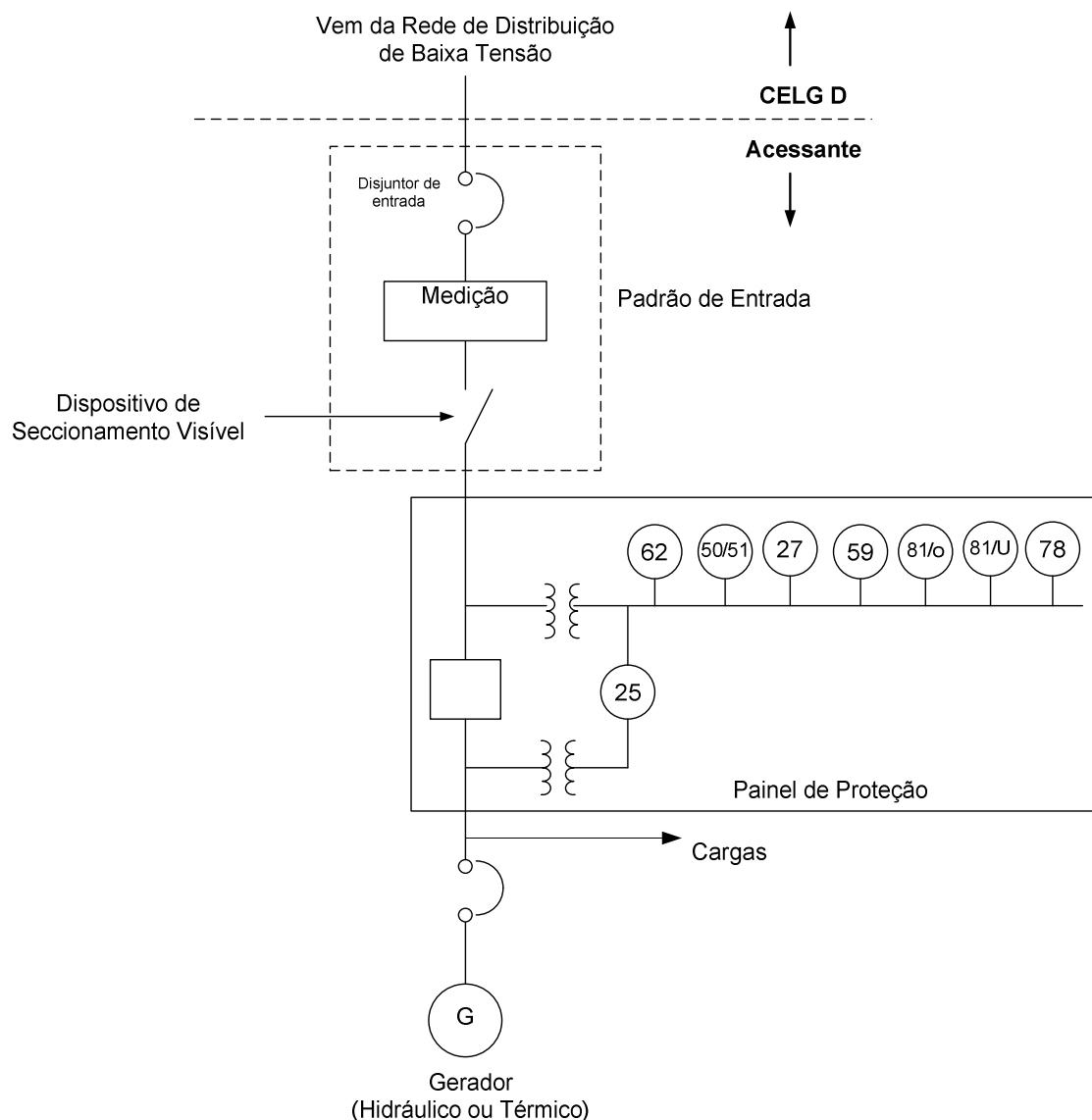


Figura 4 – Forma de conexão do acessante (sem a utilização de inversor) à rede de BT da CELG D

É necessária a utilização de fonte auxiliar para alimentação do sistema de proteção. Deverá ser utilizado um sistema “no-break” com potência mínima de 1000 VA de forma que não haja interrupção na alimentação do sistema de proteção. Opcionalmente poderá ser instalado conjunto de baterias, para suprir uma eventual ausência do “no-break”. Adicionalmente, deverá ser previsto o trip capacitivo.

## 6.3 Padrão de Entrada

Para a conexão de geradores que não utilizam inversores, deverá ser instalado junto ao padrão de entrada, após a caixa de medição, um dispositivo de seccionamento visível (DSV) conforme descrito no item 6.4 desta norma.



#### 6.4 Dispositivo de Seccionamento Visível (DSV)

Um dispositivo de seccionamento visível (DSV) deverá ser instalado após a caixa de medição do padrão de entrada de energia, onde o mesmo deve ter capacidade de condução e abertura compatível com a potência da unidade consumidora. A Figura 5 apresenta os detalhes de posicionamento na mureta do padrão de entrada.

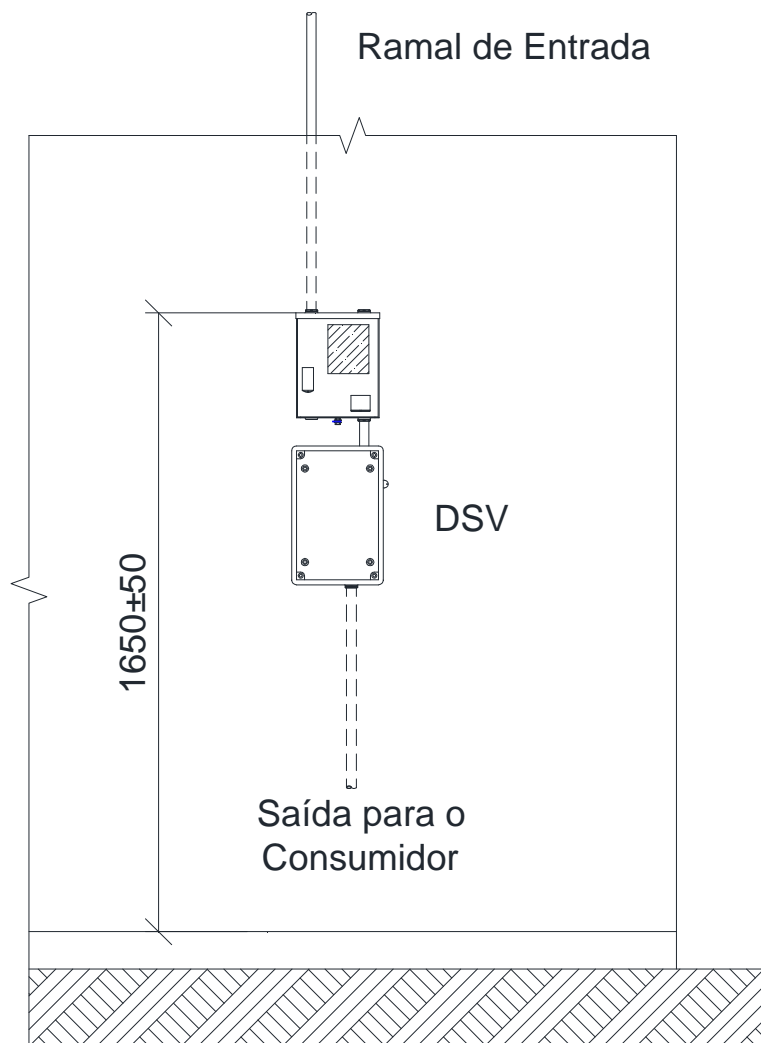


Figura 5 – Exemplo de mureta com DSV instalado

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

- a) permitir abertura sob carga;
- b) o acionamento deve possuir trava para instalação de cadeado na posição aberta;
- c) deve possuir proteção mecânica, em policarbonato transparente, que impeça o contato acidental com as partes energizadas da chave;
- d) o acionamento deve ser fixo, sem a utilização de fusível;
- e) tensão de isolamento de 1000 V;
- f) ser instalado em caixa de policarbonato na cor preta ou cinza com tampa em policarbonato transparente.

## **6.5 Requisitos de Proteção para a Conexão**

Os requisitos de proteção exigidos para as unidades consumidoras que façam a adesão ao sistema de compensação e se conectem à rede de baixa tensão seguem as determinações contidas na Seção 3.7 do PRODIST e da Tabela 1 desta norma.

Nos sistemas que se conectam na rede através de inversores, as proteções relacionadas na Tabela 3 podem estar inseridas nos referidos equipamentos, sendo a redundância de proteções desnecessária. Deverão ser utilizados dispositivos de proteção contra surtos (DPS) tanto no lado CA quanto no lado CC da instalação.

### **6.5.1 Ajustes**

Para os sistemas que se conectem a rede sem a utilização de inversores (centrais térmicas ou centrais hidráulicas) os ajustes recomendados das proteções são apresentados na Tabela 2.

## 7. CONEXÃO EM MÉDIA TENSÃO

### 7.1 Características do Sistema de Distribuição de Média Tensão da CELG D

As redes de distribuição em média tensão podem ser trifásicas ou monofásicas e seus valores nominais de tensão estão estabelecidos abaixo:

- rede trifásica, 13,8 kV com condutor neutro solidamente aterrado.
- rede trifásica, 34,5 kV com ou sem condutor neutro.
- rede monofásica  $\frac{13,8}{\sqrt{3}}$  ou  $\frac{34,5}{\sqrt{3}}$  kV com condutor neutro solidamente aterrado.

### 7.2 Forma de Conexão

#### 7.2.1 Conexão de Geradores por Meio de Inversores

No caso de cliente com transformador para potência instalada de até 500 kVA e medição na baixa tensão, a conexão de geradores que utilizam um inversor como interface de conexão, deverá seguir o esquema simplificado mostrado na Figura 6.

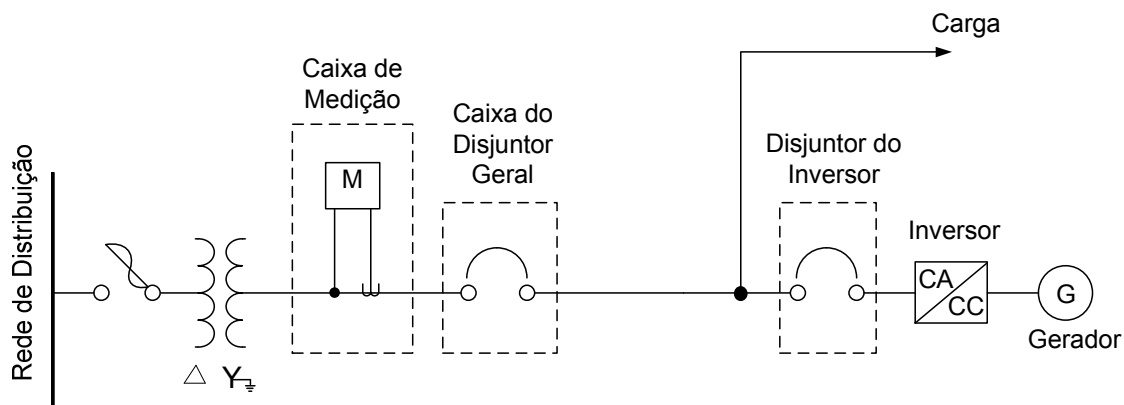


Figura 6 – Forma de conexão do acessante com transformador até 500 kVA, através de inversor, à rede de MT da CELG D

No caso de cliente com transformador para potência instalada superior a 500 kVA e medição na média tensão, a conexão de geradores que utilizam um inversor como interface de conexão, deverá seguir o esquema simplificado mostrado na Figura 7.

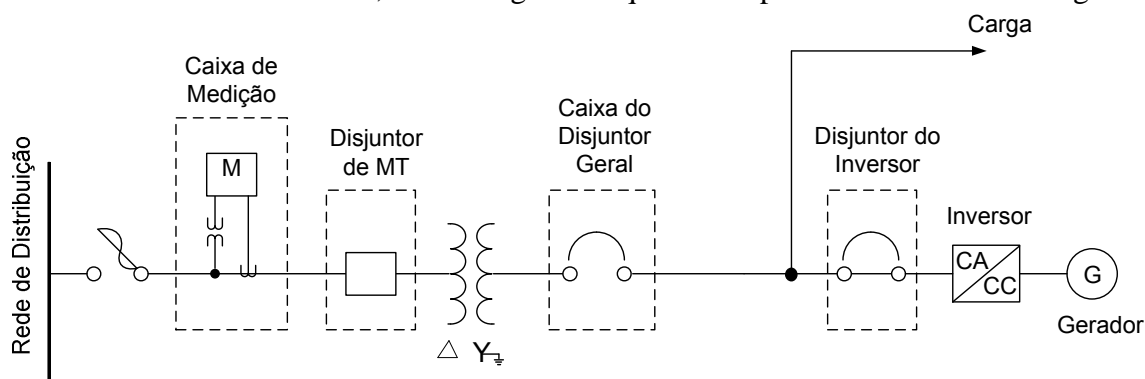


Figura 7 – Forma de conexão do acessante com transformador acima de 500 kVA, através de inversor, à rede de MT da CELG D

### 7.2.2

### Conexão de Geradores que Não Utilizam Inversores

No caso de cliente com transformador para potência instalada de até 500 kVA e medição na baixa tensão, a conexão de geradores que não utilizam um inversor como interface de conexão, deverá seguir o esquema simplificado mostrado na Figura 8.

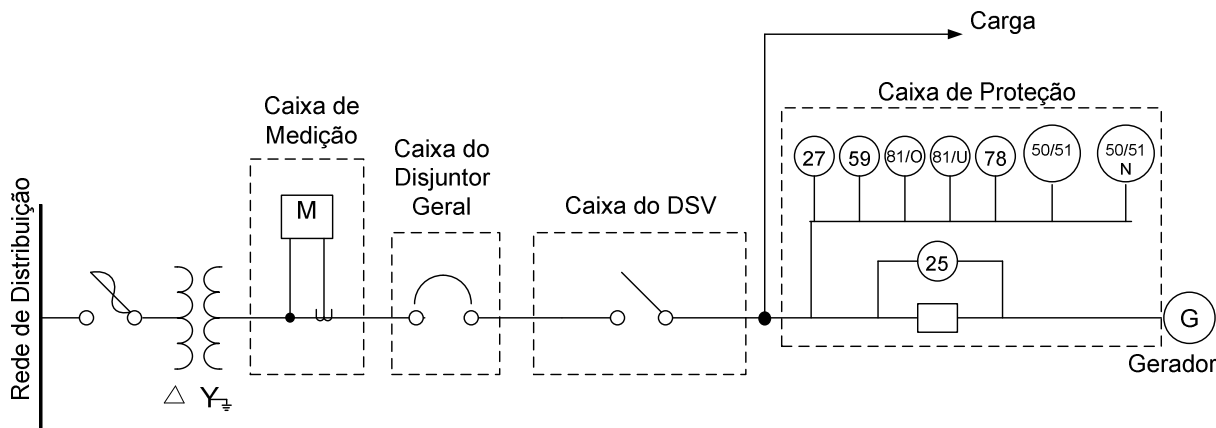


Figura 8 – Forma de conexão do acessante com transformador até 500 kVA (sem a utilização de inversor) à rede de MT da CELG D

No caso de clientes com transformador de potência superior a 500 kVA e medição na média tensão, para conexão de geradores que não utilizam um inversor como interface de conexão, deve ser apresentado o esquema de proteção para aprovação pela CELG D.

É necessária a utilização de fonte auxiliar para alimentação do sistema de proteção. Deverá ser utilizado um sistema “no-break” com potência mínima de 1000 VA de forma que não haja interrupção na alimentação do sistema de proteção. Opcionalmente poderá ser instalado conjunto de baterias, para suprir uma eventual ausência do “no-break”. Adicionalmente, deverá ser previsto o trip capacitivo.

O DSV deve ser instalado em uma caixa após o disjuntor geral e ter capacidade de condução e abertura compatível com o circuito.

### 7.3

### Requisitos de Proteção para a Conexão

Os requisitos de proteção exigidos para as unidades consumidoras que façam a adesão ao sistema de compensação e se conectem à rede de média tensão seguem as determinações contidas na Seção 3.7 do PRODIST e da Tabela 1 desta norma.

Nos sistemas de microgeração ou minigeração distribuída que se conectam na rede através de inversores, as proteções relacionadas na Tabela 1 podem estar inseridas nos referidos equipamentos, sendo a redundância de proteções desnecessária. Deverão ser utilizados dispositivos de proteção contra surtos (DPS) tanto no lado CA quanto no lado CC da instalação.

Para os sistemas que se conectem a rede sem a utilização de inversores os ajustes recomendados das proteções serão disponibilizados no Parecer de Acesso.

## 8. REQUISITOS DE QUALIDADE

A qualidade da energia fornecida pelos sistemas de geração distribuída às cargas locais e à rede elétrica da CELG D é regida por práticas e normas referentes à tensão, cintilação, frequência, distorção harmônica e fator de potência. O desvio dos padrões estabelecidos por essas normas caracteriza uma condição anormal de operação, e os sistemas devem ser capazes de identificar esse desvio e cessar o fornecimento de energia à rede da CELG D.

Todos os parâmetros de qualidade de energia (tensão, cintilação, frequência, distorção harmônica e fator de potência) devem ser medidos na interface da rede/ponto de conexão comum, exceto quando houver indicação de outro ponto, quando aplicável.

### 8.1 **Tensão em Regime Permanente**

Quando a tensão da rede sai da faixa de operação especificada na Tabela 3, o sistema de geração distribuída deve interromper o fornecimento de energia à rede. Isto se aplica a qualquer sistema, seja ele monofásico, bifásico ou trifásico.

Todas as menções a respeito da tensão do sistema referem-se à tensão nominal da rede local. As tensões padronizadas para a baixa tensão e para a média tensão da CELG D são apresentadas no item 6.1 e 7.1, respectivamente.

É recomendável que o valor máximo de queda de tensão verificado entre o ponto de instalação do sistema de geração distribuída e o padrão de entrada da unidade consumidora deve ser de até 3%.

### 8.2 **Faixa Operacional de Frequência**

O sistema de geração distribuída deve operar em sincronismo com a rede elétrica e dentro dos limites de variação de frequência definidos nos itens 8.2.1 e 8.2.2.

#### 8.2.1 **Geração Distribuída com Inversores**

Para os sistemas que se conectem a rede através de inversores (tais como centrais solares, eólicas ou microturbinas) deverão ser seguidas as diretrizes abaixo:

- a) Quando a frequência da rede assumir valores abaixo de 57,5 Hz, o sistema de geração distribuída deve cessar o fornecimento de energia à rede elétrica em até 0,2 s. O sistema somente deve voltar a fornecer energia à rede quando a frequência retornar para 59,9 Hz, respeitando o tempo de reconexão descrito no item 6.8.4.
- b) Quando a frequência da rede ultrapassar 60,5 Hz e permanecer abaixo de 62 Hz, o sistema de geração distribuída deve reduzir a potência ativa injetada na rede segundo a equação:

$$\Delta P = [f_{rede} - (f_{nominal} + 0,5)] \times R$$

Sendo:

$\Delta P$  é variação da potência ativa injetada (em %) em relação à potência ativa injetada no momento em que a frequência excede 60,5 Hz ( $P_M$ );

$f_{rede}$  é a frequência da rede;

$f_{nominal}$  é a frequência nominal da rede;

$R$  é a taxa de redução desejada da potência ativa injetada (em %/Hz), ajustada em - 40 %/Hz. A resolução da medição de frequência deve ser  $\leq 0,01$  Hz.

Se, após iniciado o processo de redução da potência ativa, a frequência da rede reduzir, o sistema de geração distribuída deve manter o menor valor de potência ativa atingido ( $P_M - \Delta P_{Máximo}$ ) durante o aumento da frequência. O sistema de geração distribuída só deve aumentar a potência ativa injetada quando a frequência da rede retornar para a faixa 60 Hz  $\pm$  0,05 Hz, por no mínimo 300 segundos. O gradiente de elevação da potência ativa injetada na rede deve ser de até 20 % de  $P_M$  por minuto.

- c) Quando a frequência da rede ultrapassar 62 Hz, o sistema de geração distribuída deve cessar o fornecimento de energia à rede elétrica em até 0,2 s. O sistema somente deve voltar a fornecer energia à rede quando a frequência retornar para 60,1 Hz, respeitando o tempo de reconexão descrito no item 6.8.4. O gradiente de elevação da potência ativa injetada na rede deve ser de até 20 % de  $P_M$  por minuto.

A Figura 9 ilustra a curva de operação do sistema fotovoltaico em função da frequência da rede para a desconexão por sobre/subfrequência.

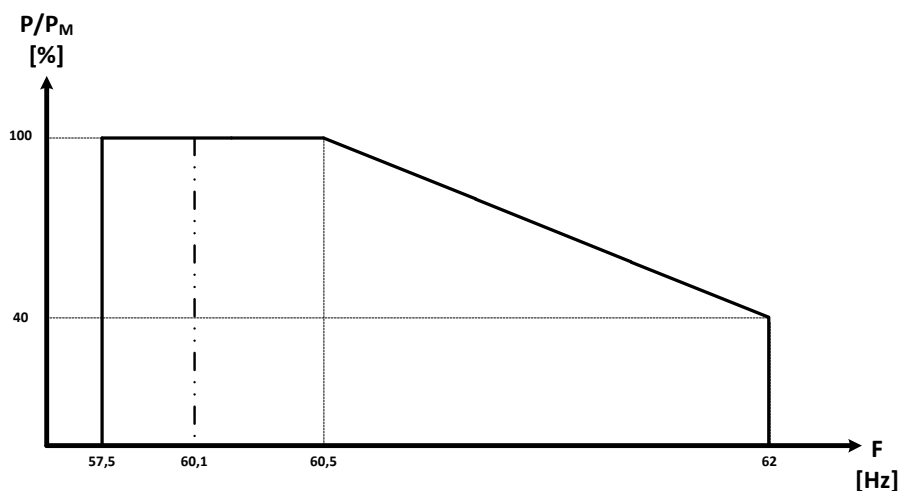


Figura 9 – Curva de operação do sistema de geração distribuída em função da frequência da rede para desconexão por sobre/subfrequência

## 8.2.2 Geração Distribuída sem Inversores

Para os sistemas que se conectam a rede sem a utilização de inversores (centrais térmicas ou centrais hidráulicas) a faixa operacional de frequência deverá estar situada entre 59,5 Hz e 60,5 Hz. Os tempos de atuação para microgeradores estão descritos na Tabela 3 e para minigeradores serão disponibilizados no parecer de acesso.

### **8.3 Proteção de Injeção de Componente C.C. na Rede Elétrica**

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

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

### **8.4 Harmônicas**

A distorção harmônica total de corrente deve ser inferior a 5%, na potência nominal do sistema de geração distribuída. Cada harmônica individual deve estar limitada aos valores apresentados na Tabela 4.

### **8.5 Fator de Potência**

O sistema de geração distribuída deve ser capaz de operar dentro das seguintes faixas de fator de potência quando a potência ativa injetada na rede for superior a 20% da potência nominal do gerador:

- a) sistemas com potência nominal menor ou igual a 3 kW: FP igual a 1 com tolerância de trabalhar na faixa de 0,98 indutivo até 0,98 capacitivo;
- b) sistemas com potência nominal maior que 3 kW e menor ou igual a 6 kW: FP ajustável de 0,95 indutivo até 0,95 capacitivo;
- c) sistemas com potência nominal maior que 6 kW: FP ajustável de 0,90 indutivo até 0,90 capacitivo.

Após uma mudança na potência ativa, o sistema de geração distribuída deve ser capaz de ajustar a potência reativa de saída automaticamente para corresponder ao FP predefinido.

Qualquer ponto operacional resultante destas definições/curvas deve ser atingido em, no máximo, 10 s.

## 9. REQUISITOS DE SEGURANCA

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, 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**

Condições anormais de operação podem surgir na rede elétrica e requerem uma resposta do sistema de geração distribuída conectado a essa rede. Esta resposta é para garantir a segurança das equipes de manutenção e das pessoas em geral, bem como para evitar danos aos equipamentos conectados à rede, incluindo o sistema de geração distribuída.

As condições anormais compreendem as variações de tensão e frequência acima ou abaixo dos limites definidos nos itens 8.1 e 8.2 e a desconexão completa da rede, representando um potencial para a formação de ilhamento de geração distribuída.

### 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 GD, em até 2 segundos após a perda da rede (ilhamento).

#### **NOTA:**

*Os inversores aplicados em sistemas fotovoltaicos devem atender ao estabelecido na ABNT NBR IEC 62116.*

### 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 elétrica (reconexão) por um período mínimo de 180 segundos após a retomada das condições normais de tensão e frequência.



## 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, a fim de limitar e interromper o fornecimento de energia, bem como proporcionar proteção à rede da CELG D. Tal proteção deve ser coordenada com a proteção geral da unidade consumidora.

## 9.7 **Seccionamento**

Um método de isolamento e seccionamento do equipamento de interface com a rede deve ser disponibilizado conforme item 6.5 desta norma.

## 9.8 **Religamento Automático da Rede**

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

### **Nota:**

*O tempo de religamento automático varia de acordo com o sistema de proteção adotado e o tipo de rede de distribuição (urbano ou rural). Podendo variar de 500 ms até 60 segundos.*

## 9.9 **Sinalização de Segurança**

### 9.9.1 Instalada no Padrão de Entrada

Junto ao padrão de entrada de energia, próximo à caixa de medição/proteção, o acessante deverá instalar uma placa de advertência com os seguintes dizeres: “CUIDADO – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – GERAÇÃO PRÓPRIA”.

A placa de advertência deverá ser confeccionada conforme Figura 10 e possuir as seguintes características:

- material: chapa galvalume (43,5% zinco, 55% alumínio e 1,5% silício) nº 22 USG (0,79 mm), cantos arredondados;
- dimensões da placa: 180 x 250 mm;
- cor do fundo: amarela, em epóxi;
- letras: cor preta, tinta eletrostática em pó;
- na chapa deverá ser aplicada uma demão de fundo anti-corrosivo de espessura mínima de 30 µm (frente e fundo).



Figura 10 – Modelo de placa de advertência para o padrão de entrada

### 9.9.2 Instalada no Poste do Transformador

A CELG D deverá instalar uma placa de advertência no poste onde se encontra o transformador de distribuição ou no QDP – Quadro de Distribuição em Pedestal que alimenta o circuito de baixa tensão da unidade consumidora com geração distribuída, com os seguintes dizeres: “CUIDADO – GERAÇÃO DISTRIBUIDA NO CIRCUITO”.

A placa de advertência deverá ser confeccionada conforme Figura 11 e possuir as seguintes características:

- material: chapa galvalume (43,5% zinco, 55% alumínio e 1,5% silício) nº 22 USG (0,79 mm), cantos arredondados;
- dimensões da placa: 140 x 270 mm;
- cor do fundo: amarela, em epóxi;
- letras: cor preta, tinta eletrostática em pó;
- na chapa deverá ser aplicada uma demão de fundo anti-corrosivo de espessura mínima de 30 µm (frente e fundo).

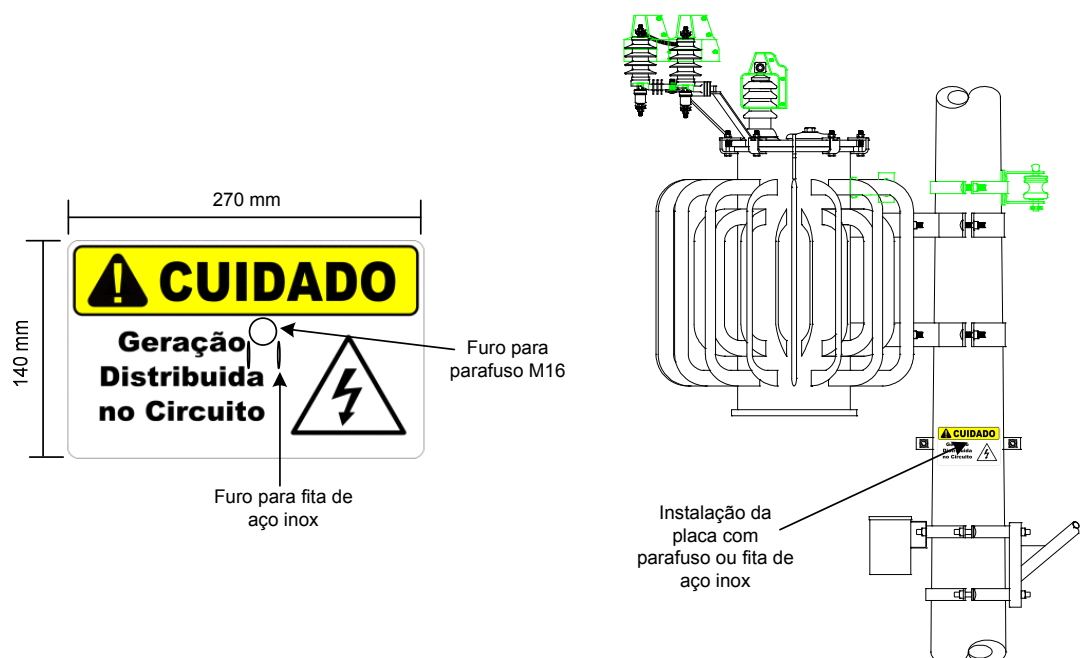


Figura 11 – Modelo de placa de advertência para o poste do transformador

## ANEXO A - TABELAS

### TABELA 1

#### REQUISITOS MÍNIMOS EM FUNÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA

EQUIPAMENTO	POTÊNCIA INSTALADA		
	Menor ou igual a 75 kW	Maior que 75 kW e menor ou igual a 500 kW	Maior que 500 kW e menor ou igual a 5 MW
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 Bidirecional (7)	Medidor 4 Quadrantes	Medidor 4 Quadrantes

**Notas:**

- 1) Chave seccionadora visível e acessível que a CELG D 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 a 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 se sincronismo específico, mas um sistema eletrônico que realize o sincronismo com a frequência da rede e que reproduza uma saída capaz de operar a lógica de atuação do elemento de interrupção 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 CELG D 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.

**TABELA 2**

**AJUSTES SUGERIDOS DAS PROTEÇÕES**

REQUISITOS DE PROTEÇÃO	POTÊNCIA INSTALADA ATÉ 75 kW	TEMPO MÁXIMO DE ATUAÇÃO
Proteção de Subtensão (27)	0,8 p.u.	5 seg.
Proteção de Sobretensão (59)	1,1 p.u.	5 seg.
Proteção de Subfrequência (81U)	59,5 Hz	5 seg.
Proteção de Sobre frequência (81O)	60,5 Hz	5 seg.
Proteção de Sobrecorrente (50/51)	Conforme padrão de entrada de energia	N/A
Relé de sincronismo (25)	10° 10% tensão 0,3 Hz	N/A
Relé de tempo de reconexão (62)	180 seg.	180 seg.

**Notas:**

- 1) Ajustes diferentes dos sugeridos acima deverão ser avaliados para aprovação pela CELG D, desde que tecnicamente justificados.
- 2) Não é permitido ao microgerador atender a outras cargas do sistema CELG D de forma ilhada.

**TABELA 3**

**RESPOSTA ÀS CONDIÇÕES ANORMAIS DE TENSÃO**

TENSÃO NO PONTO DE CONEXÃO COMUM (% EM RELAÇÃO À $V_{nominal}$ )	TEMPO MÁXIMO DE DESLIGAMENTO
$V < 80\%$	0,4 s <sup>(2)</sup>
$80\% \leq V \leq 110\%$	Regime normal de operação
$110\% < V$	0,2 s <sup>(2)</sup>

**Notas:**

- 1) O tempo máximo de desligamento refere-se ao tempo entre o evento anormal de tensão e a atuação do sistema de geração distribuída (cessar o fornecimento de energia para a rede). O sistema de geração distribuída deve permanecer conectado à rede, a fim de monitorar os parâmetros desta e permitir a “reconexão” do sistema quando as condições normais forem restabelecidas.

2) Para sistemas de geração distribuída que não utilizam inversores como interface com a rede, os tempos de atuação estão descritos na Tabela 4.

**TABELA 4**

**LIMITE DE DISTORÇÃO HARMÔNICA DE CORRENTE**

<b>HARMÔNICAS ÍMPARES</b>	<b>LIMITE DE DISTORÇÃO</b>
3 <sup>a</sup> A 9 <sup>a</sup>	< 4,0 %
11 <sup>a</sup> a 15 <sup>a</sup>	< 2,0 %
17 <sup>a</sup> a 21 <sup>a</sup>	< 1,5%
23 <sup>a</sup> a 33 <sup>a</sup>	< 0,6%
<b>HARMÔNICAS PARES</b>	<b>LIMITES DE DISTORÇÃO</b>
2 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	< 1,0 %
10 <sup>a</sup> a 32 <sup>a</sup>	< 0,5 %

## ANEXO B

### MODELO DO DOCUMENTO DE RELACIONAMENTO OPERACIONAL PARA A MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA

#### ADESÃO AO SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

##### 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 (*nome do proprietário*), (*CPF/Identidade*); (*CNPJ/MF*); (*endereço da localização da microgeração*); (*Cidade*); (*Estado*); (*UF*); e (*número de referência da unidade consumidora*) e a CELG Distribuição S.A. – CELG D.
2. Este documento prevê a operação segura e ordenada das instalações elétricas interligando a instalação de microgeração ao sistema de distribuição de energia elétrica da CELG D.
3. Para os efeitos deste Relacionamento Operacional são adotadas as definições contidas nas Resoluções Normativas nº 414, de 9 de setembro de 2010, e 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 pela Resolução nº 414/2010.

##### CLÁUSULA TERCEIRA: DA ABRANGÊNCIA

5. Este Relacionamento Operacional aplica-se à interconexão da 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*)

##### CLÁUSULA QUINTA: DO SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA

8. O sistema de microgeração compreende: gerador (*fonte*); (*capacidade instalada – kW*); (*descrição*) conectado ao sistema de distribuição através (*descrição do ponto de conexão – 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 CELG D 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 CELG D 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 e/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 CELG D.

## **CLÁUSULA OITAVA: DO DESLIGAMENTO DA INTERCONEXÃO**

14. A CELG D poderá desconectar a unidade consumidora possuidora 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 Parecer de Acesso; e (ii) quando a operação da microgeração representar perigo à vida e às instalações da CELG D, 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 na Resolução Normativa nº 414/2010.

## ANEXO C

### MODELO DO DOCUMENTO DE ACORDO OPERATIVO PARA MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA

ACORDO OPERATIVO, que fazem entre si, CELG Distribuição S.A.– CELG D e o consumidor (*Nome do Proprietário*).

De um lado a empresa CELG DISTRIBUIÇÃO S.A, doravante denominada simplesmente CELG D, prestadora de serviços de distribuição de energia elétrica, com sede na cidade de Goiânia, Estado de Goiás, na Rua 2, s/n, Setor Jardim Goiás, inscrita no CNPJ sob o nº 01.543.032/0001-04, neste ato representada por seus gerentes, ao final assinados; e de outro, (*Nome do Proprietário*), CPF (*número do CPF do proprietário*), de minigeração distribuída localizada (*endereço da localização da minigeração*) da cidade de (*cidade*) – GO, unidade consumidora (UC) nº (*número de referência da unidade consumidora*), doravante denominado ACESSANTE ao final assinado e considerando o exposto nos contratos específicos firmados entre as PARTES,

Celebram o presente instrumento, doravante denominado “**ACORDO OPERATIVO**”, conforme os seguintes termos e condições:

**Nota:**

*O presente documento, conforme reza seu objetivo, tem valor orientativo para a operação, não tendo nenhum valor jurídico e visa evitar danos pessoais e materiais decorrentes da falta de coordenação operativa entre as PARTES. Portanto deverá ser adotado como referência para a CELG D e (*Nome do Proprietário*) no que se refere à operação de conexão de minigeração objeto deste **ACORDO OPERATIVO**.*

#### CLÁUSULA PRIMEIRA: DO OBJETO

O presente ACORDO OPERATIVO tem por objetivo estabelecer os relacionamentos técnico-operacionais relativos à conexão e entrada em operação de minigeração distribuída de energia elétrica entre o ACESSANTE e o Centro de Operação da Distribuição – COD da CELG D, de forma a indicar as soluções técnicas-operativas mais adequadas, bem como definir responsabilidades operacionais a fim de melhor resguardar a segurança de pessoal, equipamentos e interesses das PARTES.

**Parágrafo Primeiro:** Para os efeitos deste ACORDO OPERATIVO serão adotadas as definições contidas nas Resoluções Normativas nº 414/2010, 482/2012, 687/2015 da ANEEL e na Norma Técnica NTC-71 da CELG-D.



**Parágrafo Segundo:** Este ACORDO OPERATIVO se constitui num complemento aos contratos específicos firmados entre CELG D e o ACESSANTE, não alterando quaisquer das obrigações assumidas pelas PARTES nestes contratos.

### **CLÁUSULA SEGUNDA: VIGÊNCIA**

O presente ACORDO OPERATIVO entrará em vigor a partir da data de sua assinatura e terá vigência enquanto existir os contratos específicos entre as PARTES, podendo ser revisto, no todo ou em parte, a qualquer tempo, por solicitação de qualquer uma das PARTES signatárias do mesmo.

### **CLÁUSULA TERCEIRA: ABRANGÊNCIA**

O presente ACORDO OPERATIVO aplica-se à conexão da minigeração distribuída à rede de distribuição de média tensão da CELG D. Entende-se como minigeração distribuída a 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 do Grupo A.

**Parágrafo Primeiro:** Este ACORDO OPERATIVO substitui e cancela qualquer outro documento referente ao objetivo do mesmo, mencionado na Cláusula 1ª.

### **CLÁUSULA QUARTA: CONDIÇÕES PARA ATUALIZAÇÃO**

Este documento somente será alterado mediante emissão de nova versão atualizada e nova assinatura pelas PARTES.

### **CLÁUSULA QUINTA: FLUXO DE INFORMAÇÕES**

As tratativas operacionais, sejam elas em nível de pré-operação, pós-operação e tempo real, serão sempre realizadas entre o COD da CELG D e o ACESSANTE.

### **CLÁUSULA SEXTA: MEIOS DE COMUNICAÇÃO**

O ACESSANTE deverá disponibilizar um sistema de comunicação direto via linha telefônica, para comunicação com o COD da CELG D. Fica estabelecido que a comunicação operativa entre o ACESSANTE e a CELG D se dará sempre por intermédio do Centro de Operação da Distribuição em Goiânia.

As PARTES devem disponibilizar os meios de comunicação em regime de 24 (vinte e quatro) horas diárias entre os operadores de distribuição do COD da CELG D e da Central de Minigeração Distribuída.

### **CLÁUSULA SÉTIMA: RELACIONAMENTO OPERACIONAL**

A relação das pessoas credenciadas pelo COD da CELG D e pelo ACESSANTE (Minigeração Distribuída) para exercer o relacionamento operacional são:

Pelo Centro de Operação da Distribuição – COD:

Responsáveis: Os Chefes de Turno e Operadores de Distribuição;

Fones: - 62-3243-1785 Tempo Real (24 horas)  
- 62-3243-1946 Tempo Real (24 horas)  
- 62-3243-1330 Gerência do COD (horário comercial)  
e-mail: dtcodtr@celg.com.br

Pela Central de Minigeração Distribuída - ACESSANTE:

Responsáveis: (*Nome do proprietário*), CPF (*número do CPF do proprietário*), Fone: (*Telefones de contato*).

Outros: (*Responsável ou Operador da Minigeração*), CPF (*número do CPF do responsável ou Operador*), Fone: (*Telefones de contato*).

### **CLÁUSULA OITAVA: DA RESPONSABILIDADE PELA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO PONTO DE CONEXÃO**

Para a correta operação e segurança durante o período de funcionamento em paralelo, será necessária a presença de um operador na unidade consumidora (UC) n° (*número de referência da unidade consumidora*) da central geradora (*tipo da fonte da minigeração: hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualifica*) situada na (*endereço da localização da minigeração*), (*cidade*) - GO, alvo deste ACORDO OPERATIVO.

Caberá ao ACESSANTE, a manutenção e operação dos equipamentos e das instalações de sua propriedade até o ponto de conexão.

Caberá à CELG D a manutenção e operação do sistema de distribuição de sua propriedade que atende a Central de Minigeração Distribuída, até o ponto de conexão.

### **CLÁUSULA NONA: DAS RESPONSABILIDADES NO RELACIONAMENTO OPERACIONAL**

O COD da CELG D orientará o ACESSANTE 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.

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.

As PARTES se obrigam a efetuar comunicação formal sobre quaisquer alterações nas instalações do minigerador e na rede de distribuição de média tensão da CELG D.

### **CLÁUSULA DÉCIMA: PROCEDIMENTOS OPERATIVOS**

A minigeração distribuída com instalação de central geradora (*tipo da fonte da minigeração*) com potência total de (*capacidade instalada – kW*) localizada no município de (*cidade*) - GO, está vinculada à unidade consumidora (UC) n° (*número de referência da unidade consumidora*), no circuito trifásico de MT – média tensão, sendo portanto o ponto de conexão ao sistema da CELG D. A unidade consumidora está localizada no posto de transformação (*número do transformador que atende a UC*), suprido em (*tensão de fornecimento em Alta Tensão*) kV através do circuito (*número do circuito*) da SE (*nome da Subestação*).

10.1 – Características da Central de Minigeração Distribuída: (*informar as características básicas da central geradora*)

10.2 – Condições de Operação

10.2.1 - O paralelismo é permitido 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 CELG D. De modo algum poderá haver prejuízo ao desempenho do sistema elétrico da CELG D ou a qualquer consumidor. O ACESSANTE responderá civil e criminalmente pela inobservância dos requisitos estabelecidos neste Acordo Operativo, sendo responsável pelos danos pessoais e materiais que venham a ser causados por manobras, operações ou interligações indevidas, provocando acidentes na rede elétrica da CELG D.

10.2.2 - A CELG D poderá interromper o paralelismo de imediato 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 ele entenda estar interferindo no funcionamento adequado do seu sistema elétrico.

10.2.3 - O ACESSANTE é responsável pela proteção de seus equipamentos de tal forma que surtos de tensão, faltas, sub ou sobre frequências e outras perturbações no sistema da CELG D não venham a resultar em danos nas suas instalações. O COD não assumirá qualquer responsabilidade por danos que venham a ocorrer em virtude destas perturbações. O gerador do acessante deve ser retirado do paralelismo sempre que ocorrerem perturbações no sistema CELG D ou no seu sistema interno.

10.2.4 - O ACESSANTE é o único responsável pela sincronização do paralelismo de suas instalações com a rede de distribuição da CELG D.

10.2.5 - O ACESSANTE deve ajustar suas proteções de maneira a desfazer o paralelismo caso ocorra desligamento da rede de distribuição, antes da subsequente tentativa automática de religamento por parte da CELG D.

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

10.2.7 - Fica definido pela CELG D o tempo de (*informar o tempo*) milissegundos para o religamento automático do alimentador de média tensão ao qual se conecta a central de minigeração.

10.2.8 - Depois de uma “desconexão” da central de minigeração, devido a uma condição anormal da rede de distribuição, a minigeração não pode retomar o fornecimento de energia à rede elétrica (reconexão) por um período mínimo de (*informar o tempo*) segundos após a retomada das condições normais de tensão e frequência da rede.

10.2.9 - Sob nenhuma hipótese o ACESSANTE poderá energizar a rede de distribuição da CELG D quando ela 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. Assim, é imprescindível que o acessante garanta que seu esquema de proteção e controle impeça o fechamento do disjuntor de entrada perante tal situação.

10.2.10 - Quando da realização de serviços programados ou de emergência no alimentador que atende o ACESSANTE será exigida a abertura do DSV (quando aplicável), bem como tomadas as

providências para garantir que os mesmos não sejam novamente fechados até que haja autorização direta do COD. Para tanto o acessante deve ser avisado com antecedência de qualquer manutenção programada. Em desligamentos de emergência esta comunicação deverá ser feita no tempo mínimo em que a situação permitir.

10.2.11 - Em situações de emergência onde o paralelismo possa apresentar riscos à rede de distribuição da CELG D, seus equipamentos e pessoal, deverão ocorrer comunicação imediata com o ACESSANTE através do canal de comunicação definido neste documento, suspendendo o paralelismo. Da mesma forma se no horário definido para entrada em paralelo, a rede de distribuição apresentar-se interdita para inspeção ou manutenção, o ACESSANTE será avisado imediatamente dessa condição.

10.2.12 - O canal de comunicação estabelecido deverá ser utilizado sempre que houver necessidade de obter informações sobre o estado de operação da rede CELG D ou do sistema de geração do ACESSANTE, sempre visando segurança de pessoas e equipamentos.

10.2.13 - A CELG D/COD reserva-se o direito de a qualquer momento realizar vistoria técnica nas instalações do ACESSANTE.

10.2.14 - O paralelismo poderá ser suspenso por ordem do COD nos seguintes casos:

Durante os desligamentos programados;

Durante emergências no sistema elétrico da CELG D;

Quando houver inspeções no sistema do ACESSANTE e estas revelarem condições operativas inadequadas ou perigosas;

Quando os equipamentos do ACESSANTE causarem perda de qualidade no serviço prestado pela concessionária;

Quando os acordos operativos não forem cumpridos.

### **CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA: DO ILHAMENTO**

Para prevenir o ilhamento, o ACESSANTE deverá cessar o fornecimento de energia, independentemente das cargas ligadas.

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

O ACESSANTE deve cessar o fornecimento de energia à rede por meio da abertura do elemento de desconexão da minigeração distribuída, em até (*informar o tempo*) segundos após a perda da rede (ilhamento).

### **CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA: DAS NORMAS E INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA**

A parte solicitante é responsável pela prática de segurança de pessoas e equipamentos, quando de serviços de manutenção nas instalações de distribuição e/ou pontos de conexão.

Antes de qualquer intervenção em instalação a PARTE que executará o serviço deverá realizar a Análise Preliminar de Risco (APR).

As manobras de isolamento e normalização devem atender as instruções e precauções solicitadas pela CELG D e iniciarem somente após a liberação por parte do COD.

A liberação para manutenção do DSV (quando este dispositivo for utilizado na central geradora) somente se dará após a confirmação da conclusão das manobras de isolamento de ambas as PARTES e coordenação pelo COD.

A energização do DSV (quando este dispositivo for utilizado na central geradora) somente se dará após a confirmação do encerramento dos serviços e autorização da manutenção da PARTE que executou o serviço e autorização do COD.

As manobras de normalização iniciarão somente após a liberação de ambas das PARTES e deverá ser coordenada pelo COD.

### **CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA: DE ACORDO**

E, por estarem assim justos e acordados, assinam as PARTES o presente em duas vias de igual teor e forma.

Goiânia, (*dia*) de (*mês*) de (*ano*).

Pela CELG D

---

Centro de Operação da Distribuição

---

Departamento do Centro de Operação Integrado

Pela Central de Minigeração Distribuída

---

(*NOME DO PROPRIETÁRIO*)

## ANEXO D

### DADOS PARA REGISTRO DA CENTRAL GERADORA

	<b>FORMULÁRIO DE INFORMAÇÕES BÁSICAS</b>	
<b>1 – Identificação da Unidade Consumidora - UC</b>		
Titular da UC:		
Rua/Av.:	Nº:	CEP:
Bairro:	Cidade:	
E-mail:		
Telefone: ( )	Celular: ( )	
CNPJ/CPF:		
<b>2 – Geração Fotovoltaica</b>		
Quantidade de Módulos:	Fabricante dos Módulos:	
Quantidade de Inversores:	Fabricante do Inversor:	
Potência dos Módulos (kWp):	Potência dos Inversores (kWp):	
Área dos Arranjos (m <sup>2</sup> ):		
<b>3 – Geração Eólica</b>		
Fabricante:	Modelo:	
Eixo do Rotor:	Altura da Pá (m):	
Potência do Inversor (kW):	Potência do Aerogerador (kW):	
<b>4 – Geração Hidráulica</b>		
Rio:	Bacia:	
SubBacia:	Tipo de Turbina:	
Potência da Turbina (kVA):	Potência Aparente do Gerador (kVA):	
Fator de Potência do Gerador:	Potência Ativa do Gerador (kW):	
<b>5 – Geração Com Biomassa, Solar Térmica ou Cogeração</b>		
Potência Aparente do Gerador (kVA):	Fator de Potência do Gerador:	
Potência Ativa do Gerador (kW):	Fonte:	
<b>6 – Solicitante</b>		
Nome/Procurador Legal:		
Telefone:		
E-mail:		
_____	_____/_____/_____	_____
Local	Data	Assinatura do Responsável

**ANEXO E**

**FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO  
DISTRIBUÍDA COM POTÊNCIA IGUAL OU INFERIOR A 10 kW**

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

**ANEXO F**

**FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO  
DISTRIBUÍDA COM POTÊNCIA SUPERIOR A 10 kW**

	<b>FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO</b>	
<b>1 – Identificação da Unidade Consumidora - UC</b>		
Código da UC:	Classe:	
Titular da UC:		
Rua/Av.:	Nº:	CEP:
Bairro:	Cidade:	
E-mail:		
Telefone: ( )	Celular: ( )	
CNPJ/CPF:		
<b>2 – Dados da Unidade Consumidora</b>		
Potência instalada (kW):	Tensão de atendimento ( V ):	
Tipo de conexão: monofásica ( )    bifásica ( )    trifásica ( )		
Tipo de ramal: Aéreo ( )                      Subterrâneo: ( )		
<b>3 – Dados da Geração</b>		
Potência instalada de geração ( kW ):		
Tipo de fonte de Geração:		
Hidráulica ( )      Solar ( )      Eólica ( )      Biomassa ( )      Cogeração Qualificada ( )		
Outra (especificar):		
<b>4 – Documentação a Ser Anexada</b>		
1. ART do Responsável Técnico pelo projeto elétrico e instalação do sistema de microgeração.		( )
2. Projeto elétrico das instalações de conexão, memorial descritivo.		( )
3. Diagrama unifilar do sistema de geração, carga e proteção.		( )
4. Certificado de conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro de concessão do Inmetro do(s) inversor(es) para a tensão nominal de conexão com a rede.		( )
5. Dados necessários para o registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL: <a href="http://www.aneel.gov.br/scg">www.aneel.gov.br/scg</a>		( )
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 N°482/2012.		( )
7. Cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes (se houver).		( )
8. Documento que comprove o reconhecimento, pela ANEEL, da cogeração qualificada (se houver).		( )
<b>5 – Contato na Distribuidora (preenchido pela CELG D)</b>		
Responsável/Área:		
Endereço:		
Telefone:		
E-mail:		
<b>6 – Solicitante</b>		
Nome/Procurador Legal:		
Telefone:		
E-mail:		
_____	_____/_____/_____	_____
Local	Data	Assinatura do Responsável



## ANEXO G

### FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA

	<b>FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO</b>
<b>1 – Identificação da Unidade Consumidora - UC</b>	
Código da UC:	Grupo B: ( ) Grupo A: ( ) Classe:
Titular da UC:	
Rua/Av.:	Nº: CEP:
Bairro:	Cidade:
E-mail:	
Telefone: ( )	Celular: ( )
CNPJ/CPF:	
<b>2 – Dados da Unidade Consumidora</b>	
Localização em coordenadas:	Latitude: Longitude:
Potência instalada (kW):	Tensão de atendimento ( V ):
Tipo de conexão: monofásica ( ) bifásica ( ) trifásica ( )	
Transformador particular (kVA):	75 ( ) 112,5 ( ) 225 ( ) Outro:
Tipo de instalação:	Posto de transformação: ( ) Cabine: ( ) Subestação: ( )
Tipo de ligação do transformador:	
Impedância percentual do transformador:	
Tipo de ramal:	Aéreo: ( ) Subterrâneo: ( )
<b>3 – Dados da Geração</b>	
Potência instalada de geração ( kW ):	
Tipo de fonte de Geração:	
Hidráulica ( ) Solar ( ) Eólica ( ) Biomassa ( ) Cogeração Qualificada ( )	
Outra (especificar):	
<b>4 – Documentação a Ser Anexada</b>	
1. ART do Responsável Técnico pelo projeto elétrico e instalação do sistema de minigeração. ( )	
2. Projeto elétrico das instalações de conexão, memorial descritivo. ( )	
3. Estágio atual do empreendimento, cronograma de implantação e expansão. ( )	
4. Diagrama unifilar e de blocos do sistema de geração, carga e proteção. ( )	
5. Certificado de conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro de concessão do Inmetro do(s) inversor(es) para a tensão nominal de conexão com a rede. ( )	
6. Dados necessários para o registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL: <a href="http://www.aneel.gov.br/scg">www.aneel.gov.br/scg</a> ( )	
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 N°482/2012. ( )	
8. Cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes (se houver). ( )	
9. Documento que comprove o reconhecimento, pela ANEEL, da cogeração qualificada (se houver). ( )	
<b>5 – Contato na Distribuidora (preenchido pela CELG D)</b>	
Responsável/Área:	
Endereço:	
Telefone:	
E-mail:	
<b>6 – Solicitante</b>	
Nome/Procurador Legal:	
Telefone:	
E-mail:	
_____ / _____ / _____	_____ / _____ / _____
Local	Data
Assinatura do Responsável	

## ALTERAÇÕES NA NTC-71

Item	Data	Item da norma	Revisão	Alteração
01	SET/14	2	1	Foram inseridas as normas ABNT: NBR 16149, NBR 16150 e NBR 16274.
02		4.2.2		Inserida as informações necessárias para o projeto elétrico.
03		4.4.3		O título foi alterado para Solicitação de Vistoria
04		6.4		Retirada a exigência de utilização do dispositivo de seccionamento visível (DSV) para a conexão de microgeradores que utilizam inversores.
05		6.5		Inserida as características do dispositivo de seccionamento visível (DSV).
06		9.9.2		Inserido o item.
07		Figura 1		A figura foi modificada.
08		Figura 2		Foi eliminado o dispositivo de seccionamento visível (DSV) da figura.
09		Figura 11		Inserido o desenho da placa de advertência que deverá ser instalada no poste do transformador.
10		Tabela 1		A consulta de acesso e a informação de acesso foram inseridas como opcionais.

01	FEV/16	1	2	Introdução
02		2		Normas e Documentos Complementares
03		3		Terminologia e Definições
04		4.1		Acesso ao Sistema de Distribuição
05		4.2		Unidades Consumidoras que Podem Aderir ao Sistema de Compensação
06		4.3		Etapas para Viabilização do Acesso
07		4.3.1		Solicitação de Acesso
08		4.3.1.1		Formulário de Solicitação de Acesso
09		4.3.1.2		Anotação de Responsabilidade Técnica – ART
10		4.3.1.3		Projeto Elétrico e Memorial Descritivo
11		4.3.1.4		Cronograma de Implantação
12		4.3.1.5		Diagrama Unifilar
13		4.3.1.6		Certificados dos Inversores
14		4.3.1.7		Formulário de Informações para Registro na ANEEL
15		4.3.1.8		Cópia de Instrumento Jurídico que Comprove o Compromisso de Solidariedade entre os Integrantes
16		4.3.2		Parecer de Acesso
17		4.3.3		Instalação da Geração
18		4.3.3.1		Obras de Responsabilidade do Acessante
19		4.3.3.2		Obras de Responsabilidade da CELG D
20		4.3.4		Solicitação de Vistoria
21		4.4		Relacionamento Operacional e Acordo Operativo
22		5.5		Sistema de Medição

Item	Data	Item da norma	Revisão	Alteração
23	FEV/16	9.9.1	2	Instalada no Padrão de Entrada
24		9.9.2		Instalada no Poste do Transformador
25		Tabela 1		Requisitos Mínimos em Função da Potência Instalada
26		Anexo D		Dados para Registro da Central Geradora
27		Anexo E		Formulário de Solicitação de Acesso para Microgeração Distribuída com Potência Igual ou Inferior a 10 kW
28		Anexo F		Formulário de Solicitação de Acesso para Microgeração Distribuída com Potência Superior a 10 kW
29		Anexo G		Formulário de Solicitação de Acesso para Minigeração Distribuída