

	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 1/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

1 OBJETIVO

Fornecer orientações básicas e os requisitos técnicos para as novas conexões ou alterações de conexões existentes, de unidades consumidoras que façam a adesão ao sistema de compensação de energia elétrica com minigeração distribuída.

2 RESPONSABILIDADES

Cabe aos órgãos de mercado, planejamento, operação, automação, proteção, atendimento e ligação, a responsabilidade de cumprir as disposições desta norma.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Acessada

Distribuidora em cujo sistema elétrico o acessante conecta suas instalações próprias.

3.2 Acessante

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

3.3 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.

3.4 Média tensão de distribuição (MT):

Tensão entre fases cujo valor eficaz é de 1,0 kV até 36,2 kV.

3.5 Cogeração


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

3.6 Comissionamento

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

3.7 Consulta de Acesso

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

	TITULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 2/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

3.8 Instalações de conexão

São instalações e equipamentos dedicados ao atendimento do acessante, de responsabilidade do mesmo, com a finalidade de interligar suas instalações até o ponto de conexão.

3.9 Empreendimento com múltiplas unidades consumidoras

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

3.10 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.

3.11 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.

3.12 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.

3.13 Parecer de Acesso

Documento emitido pela Distribuidora definindo as condições de acesso à rede de distribuição para um determinado ponto de conexão e condições técnicas acordadas com o Acessante.

3.14 Ponto de conexão

Equipamento ou conjunto de equipamentos que se destinam a estabelecer a conexão elétrica na fronteira entre os sistemas da Distribuidora e um ou mais agentes geradores.

	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 3/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

3.15 Potência disponibilizada

Potência que o sistema elétrico da Distribuidora deve dispor para atender aos equipamentos elétricos da unidade consumidora, segundo os critérios estabelecidos na Resolução Normativa nº 414 da ANEEL 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).

3.16 Procedimentos de Distribuição - PRODIST

Documento editado pela ANEEL, que estabelece os procedimentos e os requisitos técnicos para o planejamento, a implantação, o uso e a operação dos Sistemas de Distribuição, bem como as responsabilidades das partes envolvidas.

3.17 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.

3.18 Solicitação de acesso

É o requerimento, formulado pelo Acessante que, uma vez entregue à acessada, implica a prioridade de atendimento, de acordo com a ordem cronológica de protocolo.

3.19 Fontes renováveis de energia elétrica

São aquelas inesgotáveis, pois são encontradas na natureza em grande quantidade ou que possuem a capacidade de regeneração por meios naturais.

4 CRITÉRIOS

4.1 Condições Gerais

4.1.1 São apresentados os requisitos para a conexão de minigeração, 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

4.1.2 A potência instalada da minigeração distribuída fica limitada à potência disponibilizada para a unidade consumidora onde a central geradora será conectada. Caso o consumidor deseje instalar central geradora com potência superior ao limite estabelecido, deve solicitar o aumento da potência disponibilizada.

4.1.3 É vedada a divisão de central geradora em unidades de menor porte para se enquadrar nos limites de potência para minigeração distribuída, devendo a Distribuidora identificar esses

	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 4/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

casos, solicitar a readequação da instalação e, caso não atendido, negar a adesão ao Sistema de Compensação de Energia Elétrica.

4.1.4 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 Distribuidora para o atendimento do empreendimento.

4.1.5 A conexão de minigeração distribuída não deve ser realizada em instalações de caráter provisório.

4.1.6 Podem aderir ao sistema de compensação de energia elétrica os consumidores responsáveis pelas seguintes unidades consumidoras:

- I – com microgeração ou minigeração distribuída;
- II – integrante de empreendimento de múltiplas unidades consumidoras;
- III – caracterizada como geração compartilhada;
- IV – caracterizada como autoconsumo remoto.

4.1.7 A adesão ao sistema de compensação de energia elétrica não se aplica aos consumidores livres ou especiais.


4.1.8 A Distribuidora não pode incluir os consumidores no sistema de compensação de energia elétrica nos casos em que for detectado no documento que comprova a posse ou propriedade do imóvel onde se encontra instalada a 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.

4.1.9 A conexão não pode acarretar prejuízos ao desempenho e aos níveis de qualidade dos serviços públicos de energia elétrica a qualquer consumidor, conforme os critérios estabelecidos no Módulo 8 dos Procedimentos de Distribuição (PRODIST).

4.1.10 A Distribuidora pode interromper o acesso ao seu sistema quando constatar a ocorrência de qualquer procedimento irregular ou deficiência técnica e/ou de segurança das instalações de conexão que ofereçam risco iminente de danos a pessoas ou bens, ou quando se constatar interferências, provocadas por equipamentos do acessante, prejudiciais ao funcionamento do sistema elétrico da Acessada ou de equipamentos de outros consumidores.

4.1.11 A Distribuidora coloca-se à disposição para prestar as informações pertinentes ao bom andamento da implantação da conexão, desde o projeto até sua energização, e disponibiliza para o acessante suas normas e padrões técnicos.

4.1.12 Todos os consumidores estabelecidos na área de concessão da Distribuidora, independente da classe de tensão de fornecimento, devem comunicar por escrito, a eventual utilização ou instalação de geradores de energia em sua unidade consumidora, sendo que a utilização dos mesmos está condicionada à análise de projeto, inspeção, teste e liberação para funcionamento por parte da Distribuidora.

	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 5/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

4.1.13 Após a liberação pela Distribuidora, não devem ser executadas quaisquer alterações no sistema de interligação da minigeração distribuída com a rede, sem que sejam aprovadas as modificações por parte da Distribuidora. Havendo alterações, o interessado deve encaminhar o novo projeto para análise, inspeção, teste e liberação por parte desta Distribuidora.

4.1.14 Esta norma pode, em qualquer tempo e sem prévio aviso, sofrer alterações, no todo ou em parte, motivo pelo qual os interessados devem, periodicamente, consultar a Distribuidora quanto à sua aplicabilidade.

4.2 Contatos do acessante com a Distribuidora

4.2.1 As informações necessárias para o estabelecimento da conexão podem ser obtidas no site da Distribuidora, nas agências e postos de atendimento ou na central de atendimento.

4.3 Procedimentos de Acesso

4.3.1 Os procedimentos de acesso estão detalhados no Módulo 3 do PRODIST. Eles consistem nas várias etapas necessárias para a obtenção de acesso ao sistema de distribuição. Aplicam-se tanto aos novos acessantes bem como à alteração de carga/geração dos existentes. Para a viabilização do acesso ao sistema elétrico é necessário o cumprimento das etapas de Solicitação de Acesso e Parecer de Acesso. Essas etapas, seus responsáveis e os prazos são descritos na tabela 1 a seguir:

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 19/12/2016


	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 6/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

Tabela 1 - Etapas do processo de solicitação de acesso

ETAPA	AÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZO
1º. Solicitação de acesso	(a) Formalização da solicitação de acesso, com o encaminhamento de documentação, dados e informações pertinentes, bem como dos estudos realizados.	Acessante	-
	(b) Recebimento da solicitação de acesso.	Distribuidora	-
	(c) Solução de pendências relativas às informações solicitadas na Seção 3.7	Acessante	-
2º. Parecer de acesso	(a) Emissão de parecer com a definição das condições de acesso.	Distribuidora	Para central geradora classificada como minigeração distribuída, quando não houver necessidade de execução de obras de reforço ou de ampliação no sistema de distribuição, até 30 (trinta) dias após a ação 1(b) ou 1(c). Para central geradora classificada como minigeração distribuída, quando houver necessidade de execução de obras de reforço ou de ampliação no sistema de distribuição, até 60 (sessenta) dias após a ação 1(b) ou 1(c).
3º. Implantação da conexão	(a) Solicitação de vistoria	Acessante	Até 120 (cento e vinte) dias após a ação 2(a)
	(b) Realização de vistoria.	Distribuidora	Até 7 (sete) dias após a ação 3(a)
	(c) Entrega para acessante do Relatório de Vistoria se houver pendências.	Distribuidora	Até 5 (cinco) dias após a ação 3(b)
4º. Aprovação do ponto de conexão	(a) Adequação das condicionantes do Relatório de Vistoria.	Acessante	Definido pelo acessante
	(b) Aprovação do ponto de conexão, adequação do sistema de medição e início do sistema de compensação de energia, liberando a microgeração ou minigeração distribuída para sua efetiva conexão.	Distribuidora	Até 7 (sete) dias após a ação 3(b), quando não forem encontradas pendências.
5º. Contratos	Acordo Operativo ou Relacionamento Operacional	Acessante e Distribuidora	Acordo operativo até a ação 4(b), Relacionamento operacional até a ação 2(a)

FONTE: [Resolução Normativa nº 687/2016 da ANEEL]

	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 7/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

4.4 Solicitação de Acesso

4.4.1 A solicitação de acesso deve ser formalizada pelo usuário interessado, através de formulário específico mostrado no Anexo I desta norma e que está disponibilizado no site da Distribuidora.

4.4.2 O formulário reúne as informações técnicas e básicas necessárias para os estudos pertinentes ao acesso, bem como os dados que posteriormente devem ser enviados a ANEEL para fins de registro da unidade de minigeração.

4.4.3 Junto aos formulários de informações básicas deve ser anexado o projeto das instalações de conexão, incluindo memorial descritivo, localização, arranjo físico e diagramas, além dos outros documentos listados no próprio formulário.

4.4.4 Para os casos de empreendimento com múltiplas unidades consumidoras e geração compartilhada, a solicitação de acesso deve ser acompanhada da cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes.

4.4.5 Havendo pendências nas informações fornecidas pelo acessante, o mesmo deve regularizá-las em até 15 dias a partir da notificação feita pela Distribuidora. A solicitação de acesso perderá sua validade se o acessante não regularizar as pendências no prazo estipulado.

4.4.6 O titular da unidade consumidora onde se encontra instalada a minigeração distribuída deve definir o percentual da energia excedente que será destinado a cada unidade consumidora participante do sistema de compensação de energia elétrica, podendo solicitar a alteração junto à Distribuidora, desde que efetuada por escrito, com antecedência mínima de 60 (sessenta) dias de sua aplicação e, para o caso de empreendimento com múltiplas unidades consumidoras ou geração compartilhada, acompanhada da cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes.


4.4.7 No Anexo II está disponível um modelo de como deve ser a lista das unidades consumidoras participantes do sistema de compensação e a indicação do percentual de rateio dos créditos.

4.5 Parecer de Acesso

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

4.5.2 Os prazos para emissão do Parecer de Acesso estão descritos na tabela 1 desse normativo.

4.5.3 Depois de emitido o Parecer de Acesso, o documento de Acordo Operativo referente ao acesso deve ser providenciado.

	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 8/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

4.6 Acordo Operativo

4.6.1 Fica dispensada a assinatura de contratos de uso e conexão na qualidade de central geradora para os participantes do sistema de compensação de energia elétrica, sendo suficiente a emissão pela Distribuidora do Relacionamento Operacional para a microgeração e a celebração do Acordo Operativo para a minigeração, nos termos da Seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST.

4.6.2 Nenhuma obra na rede ou no ponto de conexão pode ser iniciada sem a emissão do Acordo Operativo.

4.7 Obras

4.7.1 Após as emissões do Parecer de Acesso, do Acordo Operativo e da celebração de contrato específico, este último em caso de necessidade de obras de melhorias ou reforços na rede para conexão da minigeração, são executadas as obras necessárias, vistoria das instalações e a ligação do minigerador.

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

4.7.3 São de responsabilidade do acessante as obras de conexão internas à unidade consumidora e as instalações do ponto de conexão. Sua execução somente deve iniciar após liberação formal da Distribuidora.

4.7.4 Todas as obras para a conexão devem ser construídas segundo os padrões da Distribuidora, de acordo com os projetos aprovados na fase de solicitação do acesso.

4.7.5 Cabe à Distribuidora a execução de obras de reforma ou reforço em seu próprio sistema de distribuição para viabilizar a conexão da minigeração, respeitando os prazos legais.

4.7.6 No caso de conexão de nova unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída, ou no caso do consumidor desejar instalar central geradora com potência superior à potência disponibilizada, aplicam-se as regras de participação financeira do consumidor definidas em regulamentação específica.

4.7.7 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.

4.7.8 Os prazos estabelecidos ou pactuados, para início e conclusão das obras a cargo da distribuidora, devem ser suspensos, quando:

- O interessado não apresentar as informações sob sua responsabilidade;

	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 9/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

- Cumpridas todas as exigências legais, não for obtida licença, autorização ou aprovação de autoridade competente;
- Não for obtida a servidão de passagem ou via de acesso necessária à execução dos trabalhos;
- Em casos fortuitos ou de força maior.

4.7.9 Os prazos continuam a fluir depois de sanado o motivo da suspensão.

4.7.10 Para a implantação das obras sob responsabilidade do acessante, cabe à Distribuidora:

4.7.10.1 Realizar vistoria com vistas à conexão das instalações do acessante, apresentando o seu resultado por meio de relatório formal se houver pendências, dentro dos prazos estabelecidos na tabela 1.

4.7.10.2 Emitir a aprovação do ponto de conexão, liberando-o para sua efetiva conexão, no prazo estabelecido na tabela 1, a partir da data em que forem satisfeitas as condições da vistoria.

4.8 Solicitação de Vistoria

4.8.1 Após a conclusão das obras necessárias para início da operação do sistema, o acessante deve solicitar vistoria à Distribuidora informando sobre a conclusão das obras de sua responsabilidade.

4.8.2 A vistoria das instalações do acessante compreenderá a verificação das instalações e as suas adequações ao projeto aprovado no Parecer de Acesso. No momento da conexão da geração à rede da Distribuidora, serão realizados testes que comprovem o funcionamento do sistema anti-ilhamento.

4.8.3 Os prazos para solicitação e realização da vistoria estão descritos na tabela 1 desse normativo.

4.9 Forma de conexão

4.9.1 Os acessantes devem ser interligados ao sistema elétrico de média tensão da Distribuidora no mesmo ponto de conexão da unidade consumidora.

4.9.2 Conexão de geradores por meio de inversores

4.9.2.1 A conexão de geradores que utilizam um inversor como interface de conexão, de unidades consumidoras com transformador de potência de até 225 kVA e medição em baixa tensão, deve se basear no esquema da figura 1, a seguir:


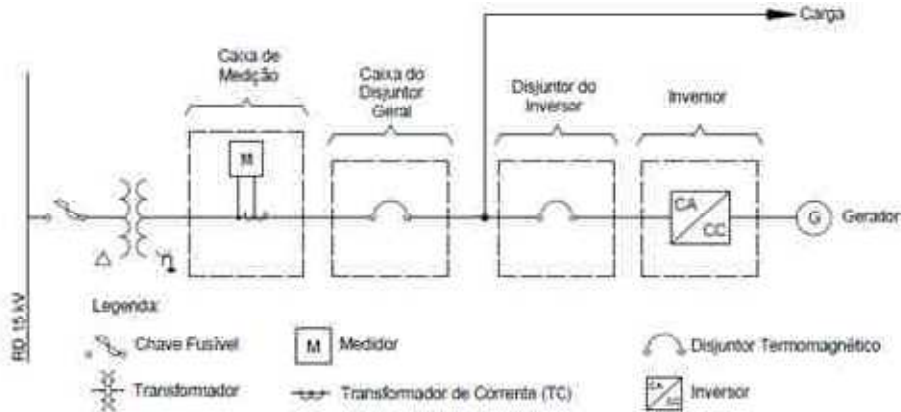
	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 10/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

Figura 1 - Conexão de acessante com transformador com capacidade de até 225 kVA e medição em baixa tensão

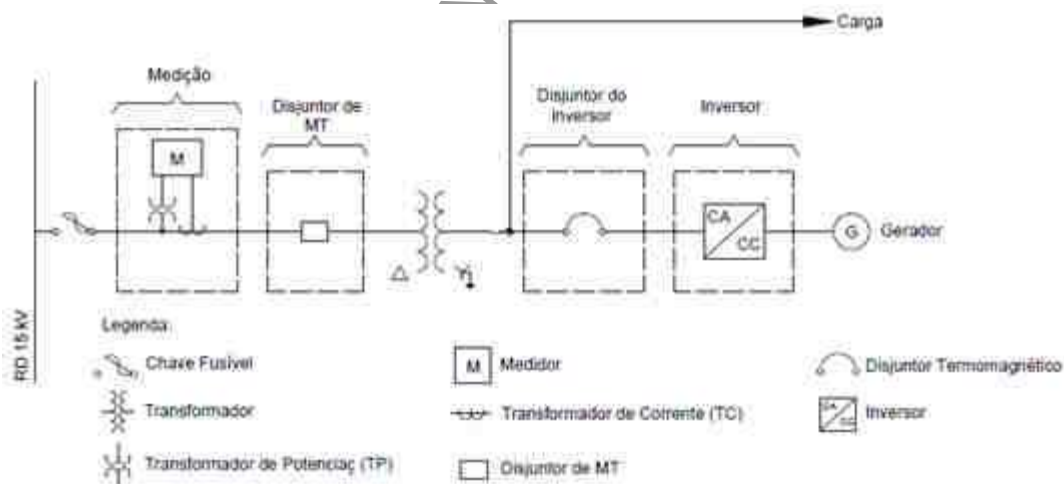


Nota:

(1) A depender da corrente no secundário do transformador, a medição poderá ser feita direta, sem a utilização de transformadores de corrente.

4.9.2.2 A conexão de geradores que utilizam um inversor como interface de conexão, de unidades consumidoras com transformador de potência superior a 225 kVA e medição em média tensão, deve se basear no esquema da figura 2 a seguir:


Figura 2 - Conexão de acessante com transformador com capacidade acima de 225 kVA e medição em média tensão



Nota:

(1) A depender da corrente no secundário do transformador, a medição poderá ser feita direta, sem a utilização de transformadores de corrente.

(2) O DSV poderá ser a própria chave fusível ou chave faca do padrão de entrada da subestação do consumidor.

	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 11/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

4.9.3.2 Na 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, de unidades consumidoras com transformador de potência de superior a 225 kVA e medição em média tensão, deve ser apresentado o esquema de proteção para aprovação.

4.9.3.3 É necessária a utilização de fonte auxiliar para alimentação do sistema de proteção. Deve 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 pode ser instalado um conjunto de baterias, para suprir uma eventual ausência do “no-break”. Adicionalmente, deve ser previsto o trip capacitivo.

4.10 Sistema de Medição

4.10.1 O sistema de medição de energia utilizado nas unidades consumidoras que façam a adesão ao sistema de compensação de energia deve ser de quatro quadrantes, ou seja, medir a energia ativa injetada e consumida na rede.

4.10.2 Para novos clientes, a distribuidora deve fazer a instalação do medidor adequado, sendo que a diferença entre o custo do medidor de quatro quadrantes e o medidor convencional é de responsabilidade do cliente.

4.10.3 Para clientes existentes, a distribuidora deve fazer a substituição do medidor instalado pelo medidor adequado e a diferença entre o custo do medidor de quatro quadrantes e o medidor convencional é de responsabilidade do cliente.

4.10.4 Caso a caixa de medição existente não comporte a instalação do medidor quatro quadrantes, o cliente deve substituir a mesma.

4.10.5 Os detalhes relativos às alturas das caixas de medição, aterramento, postes, ramais de ligação, etc deve ser consultado nas normas de fornecimento de energia elétrica da distribuidora.

4.11 Dispositivo de seccionamento visível (DSV)

4.11.1 Exceto para minigeradores que se conectam a rede através de inversores, deve ser instalado um DSV após a caixa de medição do padrão de entrada, com capacidade de condução e abertura compatível com a potência da unidade consumidora. Caso exista chave fusível ou fusa na entrada da subestação do consumidor, estas chaves poderão ser utilizadas como DSV.

4.12 Padrão de entrada

4.12.1 O padrão de entrada da unidade consumidora deve estar de acordo com esta norma e em conformidade com a versão vigente da norma de fornecimento de energia elétrica, no que diz respeito às alturas das caixas de medição, aterramento, postes, etc.

4.13 Requisitos de proteção para a conexão

	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 12/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

4.13.1 Os requisitos de proteção exigidos para as unidades consumidoras que façam a adesão ao sistema de compensação e se conectem a rede de média tensão estão listadas na tabela 2 a seguir:

Tabela 2 - Requisitos mínimos em função da potência instalada

EQUIPAMENTO	POTÊNCIA INSTALADA	
	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
Elemento de interrupção (2)	SIM	SIM
Transformador de acoplamento (3)	SIM	SIM
Proteção de sub e sobretensão	SIM (4)	SIM
Proteção de sub e sobrefrequência	SIM (4)	SIM
Proteção contra desequilíbrio de corrente	NÃO	SIM
Proteção contra desbalanço de tensão	Não	SIM
Sobrecorrente direcional	SIM	SIM
Sobrecorrente com restrição de tensão	NÃO	SIM
Relé de sincronismo	SIM (5)	SIM (5)
Anti-Ilhamento	SIM (6)	SIM (6)
Medição	Medidor 4 Quadrantes	Medidor 4 Quadrantes

FONTE: [Módulo 3 do PRODIST]

NOTAS:

- (1) Chave seccionadora visível e acessível que a acessada usa para garantir a desconexão da central geradora durante manutenção em seu sistema, exceto para microgeradores e minigeradores que se conectam à rede através de inversores.
- (2) Elemento de interrupção automático acionado por proteção para microgeradores distribuídos e por comando e/ou proteção para minigeradores distribuídos.
- (3) Transformador de interface entre a unidade consumidora e rede de distribuição.
- (4) Não é necessário relé de proteção específico, mas um sistema eletroeletrônico que detecte tais anomalias e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção.
- (5) Não é necessário relé de sincronismo específico, mas um sistema eletroeletrônico que realize o sincronismo com a frequência da rede e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção, de maneira que somente ocorra a conexão com a rede após o sincronismo ter sido atingido.
- (6) No caso de operação em ilha do acessante, a proteção de anti-ilhamento deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição e as instalações elétricas internas à unidade consumidora, incluindo a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da Distribuidora durante a interrupção do fornecimento.

	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 13/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

4.13.2 Nos sistemas que se conectam na rede através de inversores, as proteções relacionadas na tabela 2 acima, podem estar inseridas nos referidos equipamentos, sendo a redundância de proteções desnecessária.

4.14 Ajustes

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

4.14.2 O ilhamento é permitido, desde que a proteção de anti-ilhamento garanta 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.

4.15 Requisitos de qualidade

4.15.1 A qualidade da energia fornecida pelos sistemas de geração distribuída às cargas locais e à rede elétrica da Distribuidora é regida pelo Módulo 8 do PRODIST no que refere-se à tensão, cintilação, frequência, distorção harmônica e fator de potência. O desvio dos padrões estabelecidos pelo PRODIST caracteriza uma condição anormal de operação, e os sistemas de conexão devem ser capazes de identificar esse desvio e cessar o fornecimento de energia à rede da Distribuidora.

4.16 Tensão em regime permanente


4.16.1 Quando a tensão da rede sair 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 ou polifásico.

4.16.2 Todas as menções a respeito da tensão do sistema referem-se à tensão nominal da rede local.

4.16.3 O sistema de geração distribuída deve perceber uma condição anormal de tensão e atuar (cessar o fornecimento à rede). As seguintes condições devem ser cumpridas com tensões eficazes medidas no ponto de conexão:

Tabela 3 - Resposta às condições anormais de tensão

Tensão no ponto de conexão comum (% em relação à Vnominal)	Tempo máximo de desligamento (1)
$V < 80\%$	0,4 s (2)
$80\% \leq V \leq 110\%$	Regime normal de operação
$110\% < V$	0,2 s (2)

	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 14/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

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 da rede 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 3.

4.17 Faixa operacional de freqüência

O sistema de geração distribuída deve operar em sincronismo com a rede elétrica e dentro dos limites de variação de freqüência definidos nos itens 4.17.1 e 4.17.2 a seguir.

4.17.1 Minigeração com inversores

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

4.17.1.1 Quando a freqüência 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 freqüência retornar para 59,9 Hz, respeitando o tempo de reconexão.

4.17.1.2 Quando a freqüência da rede ultrapassar 60,5 Hz e permanecer abaixo de 62 Hz, o sistema de minigeração deve reduzir a potência ativa injetada na rede segundo a equação:

$$\Delta P = \left[f_{rede} - (f_{no\ min\ al} + 0,5) \right] \times R$$

Sendo:

ΔP é variação da potência ativa injetada (em %) em relação à potência ativa injetada no momento em que a freqüência excede 60,5 Hz (PM); f_{rede} é a freqüência da rede; $f_{nominal}$ é a freqüência 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 freqüência deve ser $\leq 0,01$ Hz.

4.17.1.3 Se, após iniciado o processo de redução da potência ativa, a freqüência da rede reduzir, o sistema de geração distribuída deve manter o menor valor de potência ativa atingido (PM - $\Delta P_{\text{Máximo}}$) durante o aumento da freqüência.

4.17.1.4 O sistema de geração distribuída só deve aumentar a potência ativa injetada quando a freqüência 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 PM por minuto.

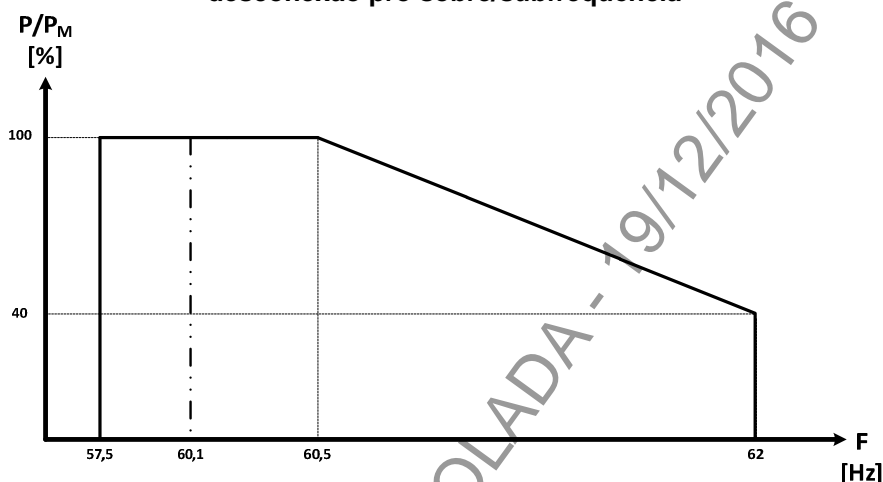
4.17.1.5 Quando a freqüência da rede ultrapassar 62 Hz, o sistema de geração distribuída deve cessar de fornecer energia à rede elétrica em até 0,2 s. O sistema somente deve voltar a fornecer energia à rede quando a freqüência retornar para 60,1 Hz, respeitando o tempo de

	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 15/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

reconexão. O gradiente de elevação da potência ativa injetada na rede deve ser de até 20 % de PM por minuto.

4.17.1.6 A figura 4 abaixo ilustra a curva de operação do sistema fotovoltaico em função da frequência da rede para a desconexão por sobre/subfrequência.

Figura 4 - Curva de operação do sistema de geração distribuída em função da frequência da rede para desconexão pro sobre/subfrequência



4.17.2 Microgeração sem inversores

4.17.2.1 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.

4.18 Proteção de injeção de componente c.c. na rede elétrica

4.18.1 O sistema de microgeração 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.

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

4.19 Harmônicos e distorção da forma de onda

4.19.1 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 abaixo.

	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 16/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

Tabela 4 - Limite de distorção harmônica de corrente

Harmônicas ímpares	Limite de distorção
3° a 9°	< 4,0 %
11° a 15°	< 2,0 %
17° a 21°	< 1,5 %
23° a 33°	< 0,6 %
Harmônicas pares	Limite de distorção
2° a 8°	< 1,0 %
10° a 32°	< 0,5 %

4.20 Fator de potência

4.20.1 O sistema de microgeração 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:

- Sistemas de microgeração 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;
- Sistemas de microgeração com potência nominal maior que 3 kW e menor ou igual a 6 kW: FP ajustável de 0,95 indutivo até 0,95 capacitivo;
- Sistemas de microgeração com potência nominal maior que 6 kW: FP ajustável de 0,90 indutivo até 0,90 capacitivo.

4.20.2 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.

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


4.21 Requisitos de Segurança

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

4.21.2 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.

4.21.3 Perda de tensão da rede

4.21.3.1 Para prevenir o ilhamento, um sistema de minigeração conectado à rede deve cessar o fornecimento de energia à rede, independentemente das cargas ligadas ou outros minigeradores

	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 17/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

ou não, em um tempo limite especificado, exceto quando for prevista a operação em ilha do acessante.

4.21.3.2 No caso de operação em ilha do acessante, a proteção de anti-ilhamento deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição e as instalações elétricas internas à unidade consumidora, incluindo a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da distribuidora durante a interrupção do fornecimento. Essa interrupção de fornecimento pode acontecer por várias razões, como por exemplo a atuação de proteções contra faltas e a desconexão devido à manutenção.

4.21.4 Variações de tensão e frequência:

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

4.21.4.2 As condições anormais compreendem as variações de tensão e frequência acima ou abaixo dos limites definidos nos itens 4.16 e 4.17 e a desconexão completa da rede, representando um potencial para a formação de ilhamento de geração distribuída.

4.21.5 Proteção contra ilhamento:

4.21.5.1 O sistema de geração distribuída deve cessar o fornecimento de energia à rede em até 2 segundos após a perda da rede (ilhamento).

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

4.21.6 Reconexão:


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

4.21.7 Aterramento:

4.21.7.1 O sistema de microgeração deve estar conectado ao sistema de aterramento da unidade consumidora.

4.21.8 Proteção contra curto-circuito:

4.21.8.1 O sistema de microgeração deve possuir dispositivo de proteção contra sobrecorrentes, a fim de limitar e interromper o fornecimento de energia, bem como proporcionar proteção à rede da Distribuidora contra eventuais defeitos a partir do sistema de geração distribuída. Tal

	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 18/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

proteção deve ser coordenada com a proteção geral da unidade consumidora, através de disjuntor termomagnético, localizado eletricamente antes da medição e deve ser instalado na posição vertical com o ramal de entrada conectado sempre em seus bornes superiores, no padrão de entrada de energia da unidade consumidora.

4.21.9 Seccionamento:

4.21.9.1 Quando necessário, o método de isolação e seccionamento visível do equipamento de interface com a rede deve ser disponibilizado, conforme situação prevista no item 4.11 desta norma.

4.21.10 Religamento automático da rede

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

4.21.10.2 O tempo de religamento automático varia de acordo com o sistema de proteção adotado e o tipo de rede de distribuição (urbano ou rural).

4.21.11 Sinalização de segurança

4.21.11.1 O acessante deve instalar no ponto de conexão, junto ao padrão de entrada, sinalização indicativa da existência na unidade consumidora de geração própria através de placa de advertência com os seguintes dizeres: "CUIDADO – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – GERAÇÃO PRÓPRIA".

4.21.11.2 A placa de advertência deverá ser confeccionada em PVC com espessura mínima de 1 mm.

Figura 5 - Modelo de placa de advertência



	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 19/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

5 REGISTRO

Não se aplica.

6 REFERÊNCIAS

Resolução Normativa da ANEEL Nº 414, de 09/09/2010 - Estabelecer, de forma atualizada e consolidada, as condições gerais de fornecimento de energia elétrica, cujas disposições devem ser observadas pelas Distribuidoras e consumidores;

Resolução Normativa da 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 providencias;

Resolução Normativa da ANEEL Nº 517, de 11/12/2012 - Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e o Módulo 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST;

Resolução Normativa da 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; Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST, Módulo 3 - Acesso ao Sistema de Distribuição;

Despacho nº. 720 ANEEL, de 25/03/2014;

Nota Técnica nº 0022/2014 - SRD/ANEEL - Retificação da Seção 3.7 do Módulo 3 dos Procedimentos de Distribuição;

Portaria nº. 357 INMETRO, de 01/08/2014;

Peter Krenz, Instituto Ideal - Análise sobre instalação do Dispositivo de Seccionamento Visível (DSV) na microgeração, de 30/01/2014.


CÓPIA NÃO CONTROLADA 19/12/2016

	TÍTULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 20/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

7 ANEXOS

ANEXO I - FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MINIGERAÇÃO DISTRIBUIDA

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

	TITULO: Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111	
		REV.: 00	Nº PAG.: 21/21
APROVADOR: MARCOS ANTONIO TEIXEIRA NERI		DATA DE APROVAÇÃO: 19/12/2016	

ANEXO II - LISTA DAS UNIDADES CONSUMIDORAS PARTICIPANTES DO SISTEMA DE COMPENSAÇÃO E INDICAÇÃO DO PERCENTUAL DE RATEIO DOS CRÉDITOS

Declarar o percentual da energia excedente que será destinado a cada unidade consumidora participante do sistema de compensação de energia elétrica.

Percentual:	
Nº Conta Contrato:	
Nº Instalação:	
Endereço:	
Município:	
CEP:	

Percentual:	
Nº Conta Contrato:	
Nº Instalação:	
Endereço:	
Município:	
CEP:	

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 19/12/2016

Local e data:

Assinatura do Cliente:
