

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
APROVADOR:		REV.:	Nº PAG.:
RICARDO PRADO PINA		02	1/41
		DATA DE APROVAÇÃO:	
		16/05/2025	

SUMÁRIO

1. CONTROLE DE ALTERAÇÕES	2
2. DOCUMENTOS ANTECESSORES	2
3. OBJETIVO	2
4. CAMPO DE APLICAÇÃO	3
5. RESPONSABILIDADES.....	3
6. DEFINIÇÕES.....	3
7. CONDIÇÕES GERAIS	10
7.1 Condições Gerais.....	10
7.2 Regulamentação	13
7.3 Responsabilidade e Atribuições Profissionais.....	14
7.4 Ponto de Conexão.....	15
7.5 Padrão de Entrada	16
7.6 Potência Máxima Instalada e Desequilíbrio entre Fases	16
7.7 Critérios Adicionais e Pontos de Atenção	17
7.8 Requisitos de Projetos	18
7.9 Requisitos para Conexão de Central Geradora.....	24
7.10 Sistema de Medição de Energia Elétrica.....	25
7.11 Sinalização de Segurança	27
7.12 Sistema de Controle de Exportação.....	28
7.13 Sistema de Controle de Redução da Potência Injetável com BESS.....	35
8. REFERÊNCIAS	36
9. ANEXOS	37

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	2/41	

1. CONTROLE DE ALTERAÇÕES

Revisão	Data	Alterações em relação à versão anterior
00	10/07/2020	Documento unificado entre as distribuidoras do grupo Neoenergia (Coelba, Celpe, Cosern e Elektro).
01	15/02/2022	<ol style="list-style-type: none"> Adequação para Resolução 1.000 da ANEEL – Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica que revoga as Resoluções Normativas ANEEL nº 414, de 9 de setembro de 2010; nº 470, de 13 de dezembro de 2011; nº 901, de 8 de dezembro de 2020 e dá outras providências. A aplicação desta Resolução é complementada pelos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST e pelos Procedimentos de Regulação Tarifária - PRORET. Adequação dos nomes das Distribuidoras do grupo Neoenergia para Neoenergia Coelba, Neoenergia Pernambuco, Neoenergia Cosern, Neoenergia Elektro e Neoenergia Brasília. Inserção da Neoenergia Brasília na norma DIS-NOR-031 - Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição em substituição a NTD-6.09 - 4 edição. Ajuste aos critérios estabelecidos na REN nº 1000/2021 as novas regras de atendimento ao consumidor e de compensação em caso de violação de prazo. Estabelecimento do início do prazo de vigência do normativo. Simplificação dos documentos necessários para apresentação do projeto e das informações
02	30/04/2025	<ol style="list-style-type: none"> Revisão normativa para adequação regulatória as resoluções: REN 1000/2021, REN 1059/2023, REN 1076/2023, REN 1081/2024 e REN 1110/2024 Adequação regulatória do item 6. Inclusão do item 7.4 para adequação regulatória. Inclusão do item 7.9.3.3 para adequação regulatória. Inclusão do item 7.8 para adequação regulatória. Inclusão do item 7.4 para adequação regulatória. (R.POS.18 + R.POS.21); Inclusão do item 7.1.10 para adequação regulatória. (R.POS.22).

2. DOCUMENTOS ANTECESSORES

Documento	Rev.	Descrição
DIS-NOR-031	01	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição

3. OBJETIVO

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	3/41	

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

4. CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se aos projetos de conexão de microgeração distribuída (potência menor ou igual a 75 kW) à rede de distribuição de energia elétrica de baixa tensão 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.

5. RESPONSABILIDADES

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

6. DEFINIÇÕES

1. Autoconsumo local

Modalidade de participação no SCEE caracterizada por:

- a)** titularidade de uma pessoa física ou jurídica;
- b)** microgeração ou minigeração distribuída eletricamente junto à carga; e
- c)** o excedente e o crédito de energia elétrica gerados por unidade consumidora são integralmente compensados pela mesma unidade consumidora.

2. Autoconsumo remoto

Modalidade de participação no SCEE caracterizada por:

- a)** unidades consumidoras de titularidade de uma mesma pessoa física ou jurídica, incluídas matriz e filial;
- b)** possuir unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras que recebem excedentes de energia; e
- c)** atendimento de todas as unidades consumidoras pela mesma distribuidora.

3. Battery energy storage system (BESS)

Sistema de armazenamento de energia por baterias, geralmente composto por Módulos de Baterias, Sistema de Gerenciamento de Bateria (BMS), Sistema de Gerenciamento de Energia (EMS).

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	4/41	

4. Carga instalada

Soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora e em condições de entrar em funcionamento, expressa em kW (quilowatts).

5. Central geradora

Agente concessionário, autorizado ou registrado de geração de energia elétrica.

6. Central geradora de fonte despachável

Central geradora que pode ser despachada por meio de um controlador local ou remoto, com as seguintes características:

- a)** hidrelétrica de até 5 MW de potência instalada, incluídas aquelas a fio d'água que possuam viabilidade de controle variável de sua geração de energia;
- b)** termelétrica de até 5 MW de potência instalada, classificadas como cogeração qualificada, ou movida à biomassa ou biogás; ou
- c)** fotovoltaica de até 3 MW de potência instalada, que apresentem capacidade de modulação de geração por meio de armazenamento de energia em baterias, em quantidade de, pelo menos, 20% da capacidade de geração mensal das unidades de geração fotovoltaicas, nos termos do art. 655-B.

7. Consumidor

Pessoa física ou jurídica que solicite o fornecimento do serviço à distribuidora, assumindo as obrigações decorrentes desta prestação à sua unidade consumidora.

8. Consumidor especial

Consumidor livre ou o conjunto de consumidores livres reunidos por comunhão de interesses de fato ou de direito, cuja carga seja maior ou igual a 500 kW e que tenha adquirido energia elétrica na forma estabelecida no § 5º do art. 26 da Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996.

9. Consumidor livre

Consumidor, atendido em qualquer tensão, que tenha exercido a opção de compra de energia elétrica, conforme as condições estabelecidas no art. 15 e no art.16 da Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995.

10. Consumidor potencialmente livre

Consumidor que cumpre as condições estabelecidas para tornar-se livre, mas é atendido de forma regulada.

11. Controlador de exportação (CE)

Controlador eletrônico capaz de processar as informações recebidas do ME e enviar para o(s) inversor(es) comandos de redução de geração. Pode ainda ser capaz de enviar comandos para cargas controladas e/ou sistemas de armazenamento.

12. Controlador de tempo real (RTC)

Circuito eletrônico que mantém o controle de tempo presente.

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	5/41	

13. Crédito de energia

Excedente de energia não utilizado no ciclo de faturamento em que foi injetado e que não tenha sido objeto de compra pela distribuidora na forma prevista no art. 24 da Lei nº 14.300/2022.

14. Demanda

Média das potências elétricas ativas ou reativas, injetada ou requerida do sistema elétrico de distribuição durante um intervalo de tempo especificado.

15. Demanda contratada

Demanda de potência ativa a ser obrigatória e continuamente disponibilizada pela distribuidora no ponto de conexão, conforme valor e período de vigência fixados em contrato, em kW (quilowatts).

16. Demanda medida

Maior demanda de potência ativa injetada ou requerida do sistema elétrico de distribuição pela carga ou geração, verificada por medição e integralizada em intervalos de 15 minutos durante o período de faturamento, em kW (quilowatts);

17. Distribuidora

Agente titular de concessão ou permissão federal para prestar o serviço público de distribuição de energia elétrica nos Estados da Bahia (Neoenergia Coelba), Pernambuco (Neoenergia Pernambuco), Rio Grande do Norte (Neoenergia Cosern), São Paulo e Mato Grosso do Sul (Neoenergia Elektro) e Brasília (Neoenergia Brasília).

18. Empreendimento de MUC com microgeração ou minigeração distribuída

Conjunto de unidades consumidoras caracterizado por:

- a)** localização das unidades consumidoras em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, sem separação por vias públicas, passagem aérea ou subterrânea, ou por propriedades de terceiros não integrantes do empreendimento;
- b)** conexão da microgeração ou minigeração distribuída na unidade consumidora de atendimento das áreas comuns, distinta das demais, com a utilização da energia elétrica de forma independente; e
- c)** responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do empreendimento pela unidade consumidora em que se conecta a microgeração ou minigeração distribuída.

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	6/41	

19. Energia compensada

Energia elétrica ativa consumida da rede e compensada pela energia elétrica ativa injetada, pelo excedente de energia e pelo crédito de energia utilizados no faturamento de unidade consumidora participante do Sistema de Compensação de Energia Elétrica, limitada ao montante de energia consumida da rede no ciclo de faturamento.

20. Energia elétrica ativa

Aquela que pode ser convertida em outra forma de energia, em kWh (quilowatts-hora).

21. Energia elétrica reativa

Aquela que circula entre os diversos campos elétricos e magnéticos de um sistema de corrente alternada sem produzir trabalho, em kvarh (quilovolt-ampère-reactivo-hora).

22. Excedente de energia

Diferença positiva entre a energia elétrica ativa injetada e a energia elétrica ativa consumida por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída, apurada por posto tarifário a cada ciclo de faturamento, exceto para o caso de empreendimento com múltiplas unidades consumidoras com microgeração ou minigeração distribuída ou geração compartilhada, em que o excedente de energia pode ser toda a energia gerada ou a injetada na rede de distribuição pela unidade consumidora, a critério do titular da unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída.

23. Exportador

Agente titular de autorização federal para exportar energia elétrica.

24. Fator de carga

Razão entre a demanda média e a demanda máxima da unidade consumidora, ocorridas no mesmo intervalo de tempo.

25. Fator de demanda:

Razão entre a demanda máxima num intervalo de tempo e a carga instalada na unidade consumidora.

26. Fator de potência

Razão entre a energia elétrica ativa e a raiz quadrada da soma dos quadrados das energias elétricas ativa e reativa, consumidas num mesmo período.

27. Geração compartilhada

Modalidade de participação no SCEE caracterizada pela reunião de consumidores, por meio de consórcio, cooperativa, condomínio civil voluntário ou edifício, ou qualquer outra forma de associação civil instituída para esse fim, composta por pessoas físicas ou jurídicas que possuam unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída.

28. Importador

	TÍTULO: Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	CÓDIGO: DIS-NOR-031	
		REV.: 02	Nº PAG.: 7/41

Agente titular de autorização federal para importar energia elétrica.

29. Instalações de interesse restrito

Instalações de central geradora, exportador ou importador de energia, que tenham a finalidade de interligação até o ponto de conexão, podendo ser denominadas de instalações de uso exclusivo.

30. Limite de potência injetável (LPI) ou limite de exportação (LE)

Valor em kW estabelecido no momento da realização dos estudos de análise de viabilidade técnica de conexão de MMGD, apresentado no orçamento de conexão e formalizado em contrato (acordo operativo/relacionamento operacional), correspondente a máxima potência ativa em kW que pode ser injetada na rede de distribuição a partir das instalações do acessante, em consonância com o estabelecido nos incisos IV e V do § 1º do Art. 73 e dos incisos I e II do § 9º do Art. 83 da REN nº 1000/2021 da ANEEL.

31. Medidor de exportação (ME)

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

32. Microgeração distribuída

Central geradora de energia elétrica que utilize fontes renováveis ou, conforme Resolução Normativa nº 1.031, de 26 de julho de 2022, de cogeração qualificada, conectada à rede de distribuição de energia elétrica por meio de unidade consumidora, da qual é considerada parte, que possua potência instalada em corrente alternada menor ou igual a 75 kW.

33. Minigeração distribuída

Central geradora de energia elétrica que utilize fontes renováveis ou, conforme Resolução Normativa nº 1.031, de 26 de julho de 2022, de cogeração qualificada, conectada à rede de distribuição de energia elétrica por meio de unidade consumidora, da qual é considerada parte, que possua potência instalada em corrente alternada maior que 75 kW e menor ou igual a:

- a) 5 MW** para as centrais geradoras de fontes despacháveis;
- b) 3 MW** para as demais fontes não enquadradas como centrais geradoras de fontes despacháveis; ou
- c) 5 MW** para unidades consumidoras já conectadas em 7 de janeiro de 2022 ou que protocolarem solicitação de orçamento de conexão, nos termos da Seção IX do Capítulo II do Título I, até 7 de janeiro de 2023, independentemente do enquadramento como centrais geradoras de fontes despacháveis.

34. Microsistema isolado de geração e distribuição de energia elétrica - MIGDI

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	8/41	

Sistema isolado de geração de energia elétrica com fonte de energia renovável intermitente, utilizado para o atendimento de mais de uma unidade consumidora e associado a microrrede de distribuição de energia elétrica.

35. Ponto de conexão

Conjunto de materiais e equipamentos que se destina a estabelecer a conexão entre as instalações da distribuidora e do consumidor e demais usuários;

36. Potência Ativa

Quantidade de energia elétrica solicitada por unidade de tempo, em kW (quilowatts).

37. Potência disponibilizada

Potência que o sistema elétrico da distribuidora deve dispor para atender aos equipamentos elétricos e instalações do consumidor e demais usuários.

38. Power conversion system (PCS)

Sistema de conversão de energia elétrica bidirecional, conectado entre bateria e a rede ou bateria e carga, deve ter funções de carga e descarga e funções de controle de potências ativas e reativas e funções de desconexão da rede.

39. Ramal de entrada

Conjunto de condutores e acessórios instalados pelo consumidor entre o ponto de conexão e a medição ou a proteção de suas instalações.

40. Ramal de conexão

Conjunto de condutores e acessórios instalados pela distribuidora entre o ponto de derivação de sua rede e o ponto de conexão.

Cópia não controlada 21052025

	TÍTULO:	CÓDIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	9/41	

41. Serviços ou atividades essenciais

Aqueles cuja interrupção coloque em perigo iminente a sobrevivência, a saúde ou a segurança da população e a seguir indicados:

- a)** tratamento e abastecimento de água;
- b)** produção, transporte e distribuição de energia elétrica, gás e combustíveis;
- c)** assistência médica e hospitalar;
- d)** unidades hospitalares, institutos médico-legais, centros de hemodiálise e de armazenamento de sangue, centros de produção, armazenamento e distribuição de vacinas e soros antídotos;
- a)** funerários;
- b)** unidade operacional de transporte coletivo;
- c)** captação e tratamento de esgoto e de lixo;
- d)** unidade operacional de serviço público de telecomunicações;
- e)** guarda, uso e controle de substâncias radioativas, equipamentos e materiais nucleares;
- f)** processamento de dados ligados a serviços essenciais;
- g)** centro de controle público de tráfego aéreo, marítimo e urbano;
- h)** instalações que atendam a sistema rodoferroviário e metroviário;
- i)** unidade operacional de segurança pública, tais como polícia e corpo de bombeiros;
- j)** câmaras de compensação bancária e unidades do Banco Central do Brasil; e
- k)** instalações de aduana;

42. Serviços auxiliares

Sistemas projetados para garantir a continuidade operativa de instalações em regime de operação normal ou de emergência.

43. Sistema de compensação de energia elétrica - SCEE

Sistema no qual a energia elétrica ativa é injetada por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída na rede da distribuidora local, cedida a título de empréstimo gratuito e posteriormente utilizada para compensar o consumo de energia elétrica ativa ou contabilizada como crédito de energia de unidades consumidoras participantes do sistema.

44. Sistema de controle de exportação

É um conjunto composto de Controlador, Sensores/Medição e Inversores destinados a limitar/impedir a exportação, em tempo real e de forma automática, o montante de potência injetado pelo acessante no sistema da Distribuidora.

45. Sistema de controle de redução da potência injetável (SCRPI)

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

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	10/41	

46. Sistema individual de geração de energia elétrica com fonte intermitente - SIGFI Sistema de geração de energia elétrica exclusivamente por meio de fonte de energia renovável intermitente, utilizado para o atendimento de uma unidade consumidora.

47. Sistema de gerenciamento de bateria (BMS)

Sistema Eletrônico associado à bateria, que monitora e/ou gerencia seu estado, calcula dados secundários, reporta esses dados e/ou controla seu ambiente para garantir a segurança da bateria, desempenho e/ou vida útil e possui funções de interrupção por: sobrecarga, sobrecorrente, sobreaquecimento, inversão de polaridade etc. A função do BMS pode estar presente no pack de bateria ou no equipamento que usa a bateria e o BMS é, em alguns casos, referenciado como BMU (unidade de gerenciamento de bateria).

48. Unidade consumidora

Conjunto composto por instalações, ramal de entrada, equipamentos elétricos, condutores, acessórios e, no caso de conexão em tensão maior ou igual a 2,3 kV, a subestação, sendo caracterizado por:

- a) recebimento de energia elétrica em apenas um ponto de conexão;
- b) medição individualizada;
- c) pertencente a um único consumidor; e
- d) localizado em um mesmo imóvel ou em imóveis contíguos.

7. CONDIÇÕES GERAIS

7.1 Condições Gerais

7.1.1 Os projetos elaborados utilizando a revisão anterior deste normativo devem ser aceitos pelo período de 120 (cento e vinte) dias após a data de publicação desse documento.

7.1.2 São apresentados os requisitos para a conexão de microgeração (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.

7.1.3 As conexões de microgeração distribuída devem ser conforme disposições desta norma, Módulo 3 do PRODIST, Resolução Normativa - REN nº 1000/2021 e o sistema de compensação continua conforme previsto na REN nº 1059/2023, que continua em vigor.

7.1.4 Na solicitação de fornecimento inicial ou aumento de potência disponibilizada de unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída aplicam-se os procedimentos, prazos e condições estabelecidos nas Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica e no Módulo 3 do PRODIST.

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	11/41	

7.1.5 Para as gerações distribuídas que se enquadrem como minigeração, devem ser seguidos os critérios estabelecidos na norma DIS-NOR-033 - Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuidora.

7.1.6 Compete a distribuidora a responsabilidade pela coleta das informações das unidades geradoras e envio dos dados à ANEEL para fins de registro, nos termos da regulamentação específica.

7.1.7 As tensões nominais de operação do sistema de distribuição primária de média tensão e secundária de baixa tensão, bem como as demais características estão definidas na norma DIS-NOR-012 - Critérios para Elaboração de Projetos de Rede de Distribuição Aérea.

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

7.1.9 As instalações de conexão devem ser projetadas observando as características técnicas, normas, padrões e procedimentos específicos do sistema de distribuição da distribuidora, bem como as normas da ABNT.

7.1.10 É recomendado que a aprovação prévia de projeto das instalações de entrada sejam realizada antes do início das obras.

7.1.11 É vedada a divisão de central geradora em unidades de menor porte para se enquadrar nos limites de potência para microgeração distribuída, devendo a Distribuidora identificar esses casos, solicitar a readequação da instalação e, caso não atendido, negar a adesão ao Sistema de Compensação de Energia Elétrica.

7.1.12 Além das demais condições citadas nesse normativo, a conexão de microgeração distribuída não deve ser realizada nas seguintes condições:

- a) Instalações de caráter provisório;
- b) Qualquer tipo de interligação entre instalações elétricas de unidades consumidoras diferentes;
- c) Extensão das instalações elétricas além dos limites da propriedade do consumidor, bem como a propriedade usufruto de terceiros, mesmo que o fornecimento seja gratuito;
- d) Mudanças das características do sistema de geração distribuída sem prévia comunicação à distribuidora.

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

- a) Com microgeração ou minigeração distribuída;
- b) Integrante de empreendimento de múltiplas unidades consumidoras;
- c) Caracterizada como geração compartilhada;
- d) Caracterizada como autoconsumo remoto.

	TÍTULO: Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	CÓDIGO: DIS-NOR-031	
		REV.: 02	Nº PAG.: 12/41

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

7.1.15 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 microgeração 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.

7.1.16 O arrendamento do telhado para outra pessoa ou empresa utilizá-lo para instalação de microgeração distribuída pode ser executado. Este tipo de empreendimento poderia se caracterizar como autoconsumo remoto, mas a unidade geradora a ser instalada não pode estar ligada no mesmo medidor de energia do proprietário do telhado. É necessário que seja solicitada a ligação, naquele local, de uma nova unidade consumidora (com um novo medidor de energia) cuja posse seja em nome da pessoa/empresa que locará o telhado. Ressalta-se ainda que essa nova unidade consumidora deve possuir potência disponibilizada com valor mínimo igual a potência instalada do microgerador.

7.1.17 Os critérios atendimento para localidades com múltiplas unidades consumidoras devem atender a norma Fornecimento de Energia Elétrica à Edificações com Múltiplas Unidades Consumidoras.

7.1.18 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).

7.1.19 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.

7.1.20 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.

7.1.21 Todos os consumidores estabelecidos na área de concessão da Distribuidora, independentemente 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 deles está condicionada à análise de projeto, inspeção, teste e liberação para funcionamento por parte da Distribuidora.

7.1.22 Após a liberação pela Distribuidora, não devem ser executadas quaisquer alterações no sistema de interligação da microgeração distribuída com a rede, sem que sejam aprovadas as modificações por parte da Distribuidora. Havendo alterações,

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	13/41	

o interessado deverá providenciar a desconexão imediata do sistema de geração com a rede da concessionária e encaminhar o novo projeto para análise, inspeção, teste e liberação por parte desta Distribuidora.

7.1.23 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.

7.1.24 Os casos de condomínios de unidades microgeradoras devem ser tratados nos mesmos moldes dos condomínios horizontais. Devem possuir vias internas com infraestrutura necessária onde os pontos de entrega deverão se dar entre o limite da fração individual e a via interna, devendo ser um condomínio legalmente constituído.

7.1.25 O consumidor e demais usuários são responsáveis por elaborar os ajustes de proteção de equipamentos de sua responsabilidade, desde que necessários para conexão de suas instalações ao sistema de distribuição e estabelecidos na norma técnica da distribuidora (REN nº 1000/2021).

7.1.26 O projeto e a execução das instalações elétricas internas do consumidor e demais usuários devem possuir responsável técnico, caso exigível na legislação específica, que responde administrativa, civil e criminalmente em caso de danos e de acidentes decorrentes de eventuais erros (REN nº 1000/2021).

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

7.1.26.2 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.

7.1.26.3 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 s após a retomada das condições normais de tensão e frequência da rede.

7.1.26.4 O religamento automático do sistema de geração é permitido após o tempo definido.

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

7.2 Regulamentação

7.2.1 A ligação pela Distribuidora das instalações fica condicionada ao cumprimento das disposições desta norma e das normas complementares aplicáveis da ABNT e da Distribuidora.

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	14/41	

7.2.2 As instalações elétricas a partir da origem da instalação devem estar em conformidade com as normas da ABNT. Os trabalhos nas instalações elétricas devem ser realizados de acordo com os requisitos e condições estabelecidos nas normas e regulamentações específicas.

7.2.3 A liberação do projeto pela Distribuidora para execução, bem como o atendimento da ligação da microgeração e as vistorias efetuadas no padrão de entrada e no sistema de geração, não transfere a responsabilidade técnica à Distribuidora quanto ao projeto e execução dos mesmos. Esta responsabilidade é do profissional que os elaborou e/ou executou.

7.2.4 As vistorias porventura efetuadas pela Distribuidora nas instalações internas da unidade consumidora não implicam em responsabilidade desta por danos que possam ocorrer a pessoas ou bens resultantes de seu uso.

7.2.5 As instalações existentes que estiverem em desacordo com as normas e padrões da Distribuidora ou com as normas técnicas da ABNT e que ofereçam riscos à segurança devem ser reformadas ou substituídas dentro do prazo estabelecido pela Distribuidora, sob pena de desconexão das instalações.

7.2.6 A Distribuidora inspecionará periodicamente todos os equipamentos que lhe pertencam e estejam instalados na unidade consumidora e os equipamentos de conexão da geração distribuída, devendo o consumidor assegurar o livre acesso dos colaboradores aos locais em que estejam instalados os referidos equipamentos.

7.2.7 Os casos técnicos omissos ou duvidosos serão resolvidos em comum acordo com a Distribuidora, que reserva o direito de tratar somente com o responsável técnico pelo projeto e/ou execução.

7.2.8 A distribuidora deve exigir do consumidor o ressarcimento de indenizações no caso de danos ao sistema elétrico de distribuição e danos a equipamentos elétricos de outros consumidores comprovadamente ocasionado por microgeração ou minigeração distribuída, conforme Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica.

7.2.9 A distribuidora deve suspender imediatamente o fornecimento no caso de o consumidor gerar energia elétrica na sua unidade consumidora sem observar as normas e padrões da distribuidora local, conforme REN nº 1000/2021.

7.2.10 Caso seja comprovado que houve irregularidade na unidade consumidora, nos termos do caput, os créditos de energia ativa gerados no respectivo período não poderão ser utilizados no sistema de compensação de energia elétrica.

7.3 Responsabilidade e Atribuições Profissionais

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	15/41	

O projeto elétrico deve ser elaborado e assinado por profissionais habilitados para execução de projeto de geração, conforme regulamentações do CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia e do CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia e CFT – Conselho Federal dos Técnicos Industriais. Todos os projetos encaminhados a Distribuidora devem estar acompanhados de ART – Anotação de Responsabilidade Técnica ou TRT – Termo de Responsabilidade Técnica, devidamente preenchida, autenticada e quitada junto ao seu respectivo conselho, devem conter as atividades técnicas de projeto e execução relativas à geração de energia elétrica e a potência de geração deve coincidir com a potência total dos módulos fotovoltaicos ou dos inversores. A ausência de qualquer destes itens é motivo impeditivo para energização.

7.4 Ponto de Conexão

O ponto de conexão localiza-se no limite da via pública com o imóvel onde estejam localizadas as instalações, exceto quando se tratar de unidade consumidora com microgeração distribuída flutuante de fonte fotovoltaica instalada sobre a superfície de lâmina d'água de reservatórios hídricos, represas e lagos, naturais e artificiais, caso em que o ponto de conexão se situará em estrutura definida pela distribuidora entre o limite da via pública e a margem da superfície de lâmina d'água. As instalações participantes do compartilhamento devam estar localizadas em um mesmo imóvel ou em imóveis contíguos não se aplica para central geradora flutuante de fonte fotovoltaica instalada sobre a superfície de lâmina d'água de reservatórios hídricos, represas e lagos, naturais e artificiais.

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	16/41	

7.5 Padrão de Entrada

Para a montagem do padrão de entrada, consultar a norma DIS-NOR-030 - Fornecimento de Energia. Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição a Edificações. Individuais. O padrão deve estar em conformidade com a versão vigente da norma de fornecimento de energia elétrica à época de sua ligação, no que diz respeito à todas as exigências normativas, como altura das caixas de medição, aterramento, postes, ramais etc.

7.6 Potência Máxima Instalada e Desequilíbrio entre Fases

7.6.1 Na definição da forma de conexão da microgeração ou minigeração distribuída, a distribuidora deve permitir a ligação com número de fases igual ou inferior à quantidade de fases de atendimento da unidade consumidora, observados os níveis de desequilíbrios de potência entre as fases estabelecidos em normas técnicas próprias.

7.6.2 A potência disponibilizada é 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).

7.6.3 A potência máxima instalada da microgeração distribuída é limitada à potência disponibilizada para a unidade consumidora a qual a geração será conectada, conforme define a Resolução Normativa nº 1000 da ANEEL, com base nos critérios e parâmetros lá estabelecidos. Além disso, também devem ser respeitadas as condições e limites de desequilíbrio entre fases conforme 7.6.4, portanto o acessante deve informar as fases de conexão de todos os inversores em seu projeto, para que seja possível determinar a potência máxima de geração.

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	17/41	

7.6.4 Para determinar a potência máxima instalada da microgeração distribuída, será necessário calcular a corrente máxima por fase, que pode ser determinada a partir das seguintes fórmulas, com base no tipo de inversor (não haverá distinção entre inversores strings e micro inversores):

- Inversores (micro e string) Monofásicos:

Corrente por fase inversor 1F = Potência do inversor 1F (kW) / (Fator de Potência do Inversor x Tensão Fase-Neutro)

- Inversores (micro e string) Bifásicos:

Corrente por fase inversor 2F = Potência do inversor 2F (kW) / (Fator de Potência do Inversor x Tensão Fase-Fase)

- Inversores (micro e string) Trifásicos:

Corrente por fase inversor 3F = Potência do inversor 3F (kW) / (Fator de Potência do Inversor x Tensão Fase-Fase x $\sqrt{3}$)

7.6.5 Caso a somatória das correntes por fase de todos os inversores não ultrapasse a capacidade nominal de condução de corrente elétrica do dispositivo de proteção geral da unidade consumidora, a microgeração distribuída estará dentro da potência disponibilizada. Se o consumidor desejar instalar microgeração distribuída com potência superior ao limite acima estabelecido, ele deverá solicitar o aumento da potência disponibilizada, nos termos da REN nº 1.000/2021.

7.6.6 O desequilíbrio máximo permitido entre as fases, definido como a subtração entre os valores das correntes da fase mais carregada e da menos carregada, considerando apenas as fases disponíveis na instalação, não deve ultrapassar 63 A.

Nota: Ligações monofásicas têm uma fase disponível, as bifásicas têm duas e as trifásicas possuem três fases disponíveis.

7.7 Critérios Adicionais e Pontos de Atenção

7.7.1 Verifique se o inversor utilizado é certificado pelo INMETRO ou faz parte da nossa lista de equipamentos homologados, não devendo ser aceitos inversores monofásicos quando se tratar de sistemas trifásicos.

7.7.2 Os inversores de potência são do tipo que operam somente quando conectado a uma rede de distribuição, ou seja, não possui sistema de armazenamento de energia nem outra fonte possível de sustentar tensão de referência para seu funcionamento quando a rede da Distribuidora estiver desligada.

7.7.3 O inversor deve ser provido de função anti-ilhamento, que deixa de fornecer energia à rede elétrica quando esta estiver fora das especificações normais de operação de tensão e/ou frequência.

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	18/41	

7.7.4 É muito importante que todos os formulários e documentos listados para dar entrada à solicitação de acesso à geração fotovoltaica, esteja devidamente preenchido em todos os campos necessários.

7.8 Requisitos de Projetos

7.8.1 Requisitos Gerais de Proteção e Qualidade

7.8.1.1 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 se refere 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 por meio de inversores ou desconectar-se da rede para os casos de centrais geradoras que não tenham inversores na interligação com a rede da Distribuidora.

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

7.8.1.3 O sistema de geração distribuída deve parar de fornecer energia (conexão com inversores) à rede ou desconectar-se da rede (casos de conexão sem inversores) em 1 s se a injeção de componente de corrente contínua na rede elétrica for superior a 0,5% da corrente nominal do sistema de geração distribuída.

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

7.8.2 Proteção Anti-ilhamento

7.8.2.1 Para prevenir o ilhamento, um sistema de geração distribuída conectado à rede deve cessar o fornecimento de energia à rede (casos com inversores) ou desconectar-se da rede (casos sem inversores) em até 2 s após a falta da rede da distribuidora, independentemente das cargas ligadas ou outros geradores distribuídos. Além disso, não deve sustentar a carga à qual está ligado, mesmo estando desconectado da rede).

7.8.2.2 Os inversores utilizados no projeto devem estar de acordo com as IEC 62116 e IEC 61727, no caso de normas europeias, ou com as ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150 E ABNT NBR IEC 62116, no caso de normas brasileiras.

7.8.2.3 No caso de operação em ilha por parte 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.

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	19/41	

7.8.3 Proteção Contra Curto-Circuito

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 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.

7.8.4 Seccionamento

Quando necessário, o método de isolação e seccionamento visível do equipamento de interface com a rede deve ser disponibilizado, conforme situação prevista no item **7.9.3** desta norma.

7.8.5 Religamento Automático da Rede

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

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

7.8.6 Os requisitos mínimos da interface com a rede da microgeração distribuída estão indicados na Tabela 1.

	TÍTULO: Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: DIS-NOR-031	
		REV.: 02	Nº PAG.: 20/41

Tabela 1 - Requisitos Mínimos da Interface com a Rede para Microgeração Distribuída

Elemento	Descrição
Acoplamento	Nenhum
Seccionamento	Disjuntor termomagnético (1)
Interrupção	Dispositivo de interrupção automática (2) (3)
Proteção	Conjunto de funções de proteção que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção
Medição	Medidor de energia ativa bidirecional (4)

Notas:

1. Instalado junto à microgeração ou minigeração distribuída de forma a possibilitar a desconexão física de todos os condutores ativos da usina.
2. Elemento de interrupção automático com desconexão física, por meio de relé ou contator, instalado junto à microgeração distribuída acionado por proteção.
3. No caso de operação em ilha, o elemento de interrupção deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição e as instalações elétricas internas à unidade consumidora, incluindo a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da distribuidora durante a interrupção do fornecimento.
4. O sistema de medição bidirecional deve, no mínimo, diferenciar a energia elétrica ativa consumida da energia elétrica ativa injetada na rede, atendendo às especificações estabelecidas no Módulo 5 do PRODIST.

7.8.7 As funções de proteção junto à interface com a rede de microgeração distribuída estão indicadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Funções de Proteção junto à Interface com a Rede de Microgeração

Função de proteção	Código ANSI equivalente	Aplicável?
Função de proteção de subtensão	27	Sim
Função de proteção de sobretensão	59	Sim
Função de proteção de subfrequência	81U	Sim
Função de proteção de sobrefrequência	81 ^o	Sim
Função de proteção contra desequilíbrio de corrente entre fases	46	Sim (1)(5)
Função de proteção contra reversão e desequilíbrio de tensão	47	Sim (1)(5)
Função de proteção contra curto-circuito	50 / 50N	Sim (1)
Função de proteção seletiva contra curto-circuito	51 / 51N	Sim (1)
Função de proteção contra perda de rede (proteção anti-ilhamento)	-	Relé de detecção de ilhamento (2) (3)
Função de verificação de sincronismo	25	Sim
Função de espera de tempo de reconexão	62	Sim (4)

Notas:

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

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	21/41	

3. No caso de operação em ilha, 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.
4. Cabe à distribuidora definir no estudo técnico o tempo de reconexão, baseado em normas técnicas próprias e da ABNT.
5. Essas funções de proteção são exigidas para microgeração distribuída baseada em máquina síncrona. Para conexão de microgeração distribuída conectada via conversores eletrônicos, essas funções não são obrigatórias.

7.8.7.1 Na determinação dos ajustes das funções de proteção de frequência, tensão e anti-ilhamento, devem ser observados os impactos de atuações inadvertidas destas proteções sobre a Rede Básica e as DIT.

7.8.7.2 Para microgeração distribuída que utiliza exclusivamente conversor eletrônico de potência para realizar a interface com a rede de distribuição, incluindo sistema de armazenamento de energia elétrica, o consumidor deve apresentar relatório de ensaio em língua portuguesa, atestando que todos os modelos utilizados tenham sido aprovados em ensaios de avaliação da sua conformidade com as normas técnicas brasileiras vigentes que avaliam a interface de conexão desses conversores com a rede de distribuição.

7.8.7.3 Os ensaios a que se refere o item 0 devem ser realizados em laboratórios acreditados junto ao Inmetro ou acreditados em outros países que sejam signatários do acordo de reconhecimento mútuo da International Laboratory Association (ILAC MRA), e que possuam em seu escopo as referidas normas técnicas, na tensão nominal de conexão, de forma a atender aos requisitos de segurança e qualidade estabelecidos nesta seção.

7.8.7.4 Caso não existam normas brasileiras vigentes que avaliem a interface de conexão dos conversores eletrônicos de potência com a rede de distribuição, para a fonte primária empregada ou para sistemas de armazenamento de energia elétrica, pode-se considerar uma norma internacional, desde que os ensaios sejam realizados para os mesmos níveis de tensão e frequência de atendimento da unidade consumidora.

7.8.7.5 Excepcionalmente, pelo prazo de doze meses contados a partir da publicação deste item, a distribuidora deve aceitar os certificados atestando que os conversores eletrônicos de potência foram ensaiados e aprovados conforme normas técnicas brasileiras ou normas internacionais (no caso de ausência de normas brasileiras), considerando as características técnicas do sistema elétrico brasileiro, ou o número de registro da concessão do Inmetro para o modelo e a tensão nominal de conexão, de forma a atender aos requisitos de segurança e qualidade estabelecidos neste item.

	TÍTULO: Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	CÓDIGO: DIS-NOR-031	
		REV.: 02	Nº PAG.: 22/41

7.8.7.6 Nos sistemas que se conectam à rede por meio de conversores eletrônicos de potência, as funções de proteção relacionadas na Tabela 2 podem estar inseridas nos referidos equipamentos, sendo a redundância de proteções desnecessária para microgeração distribuída.

7.8.7.7 O conversor eletrônico de potência utilizado microgeração distribuída deve ser instalado em local apropriado que permita o acesso da Distribuidora.

7.8.8 Observadas as disposições, as funções de proteção devem ser ajustadas de acordo com os critérios estabelecidos pela Distribuidora.

7.8.8.1 A microgeração distribuída deve ser capaz de permanecerem conectadas ao sistema de distribuição e operar satisfatoriamente sem atuação das funções de proteção de frequência de acordo com os valores de frequência e temporizações mínimas apresentadas na **Tabela 3**.

Tabela 3 - Período Mínimo que a Microgeração Distribuída deve ser Capaz de Permanecer Operando Com Valores De Frequência Não Nominal - Suportabilidade a Variações Transitórias de Frequência

Frequência [Hz]	Suportabilidade mínima
$f \leq 57,0$	Não exigida
$57,0 < f \leq 57,5$	5 s
$57,5 < f \leq 58,5$	20 s
$58,5 < f \leq 62,5$	Tempo ilimitado
$62,5 < f \leq 63,0$	10 s
$f > 63,0$	Não exigida

7.8.8.2 Para a microgeração distribuída de fonte térmica, os valores da **Tabela 3** pode ser flexibilizado, desde que haja comprovação técnica e concordância da Distribuidora.

7.8.8.3 Não são permitidos ajustes para a função de proteção de subfrequência iguais ou superiores a 58,5 Hz, independentemente da temporização associada.

7.8.8.4 A microgeração distribuída baseada em máquinas síncronas devem ser capazes de permanecerem conectadas ao sistema de distribuição e operar satisfatoriamente com taxas de variação de frequência de até 1,0 Hz/s, considerando a média de uma janela deslizante de medição de no mínimo 100 ms.

7.8.8.5 Caso seja empregada a função de proteção de taxa de variação de frequência (81R ou 81df/dt) no sistema de proteção anti-ilhamento, esta função de proteção deve ter um ajuste superior a 1 Hz/s e com temporização superior a 100 ms.

7.8.8.6 Para microgeração e minigeração distribuída baseadas em máquinas síncronas, a função de proteção anti-ilhamento salto de vetor só deve ser empregada caso seja comprovada a sua necessidade e desde que seja garantida a não atuação dessa proteção para perturbações externas no sistema de transmissão.

	TÍTULO: Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	CÓDIGO: DIS-NOR-031	
		REV.: 02	Nº PAG.: 23/41

7.8.8.7 A microgeração distribuída conectada via conversores eletrônicos deve ser capaz de permanecer conectada ao sistema de distribuição e operar satisfatoriamente com taxas de variação de frequência de até 2,0 Hz/s, considerando a média de uma janela deslizante de medição de no mínimo 100 ms.

7.8.8.8 Caso seja empregada a função de proteção taxa de variação de frequência (81R ou 81df/dt) no sistema de proteção anti-ilhamento, esta função de proteção deve ter um ajuste superior a 2,0 Hz/s e com temporização superior a 100 ms, independentemente do valor de frequência, de modo a evitar atuações inadvertidas diante perturbações no Sistema Interligado Nacional.

7.8.8.9 É proibida a utilização da função de proteção anti-ilhamento salto de vetor (ou relé de deslocamento de fase) para microgeração e minigeração distribuída conectadas via conversores eletrônicos de potência.

7.8.8.10 A microgeração distribuída conectada via conversores eletrônicos de potência deve continuar operando satisfatoriamente, sem desconexão, para qualquer tipo de distúrbio, diante de variações transitórias na tensão de acordo com os valores de tensão e temporizações mínimas apresentadas na **Tabela 4**.

Tabela 4 - Suportabilidade a Subtensões e Sobretensões Transitórias no Ponto Conexão C.A. do Conversor com a Rede Elétrica

Tensão [p.u.]	Suportabilidade mínima
$V \leq 0,20$	Não exigida
$0,2 < V \leq 0,5$	0,5 s
$0,5 < V \leq 0,8$	2,5 s
$0,80 < V \leq 1,10$	Tempo ilimitado
$1,10 < V \leq 1,18$	1 s
$V > 1,18$	Não exigida

7.8.9 Os valores de referência a serem adotados para os indicadores de tensão em regime permanente, fator de potência, distorção harmônica, desequilíbrio de tensão, flutuação de tensão e variação de frequência são os estabelecidos no Módulo 8 do PRODIST. 16.1. O cumprimento aos requisitos de suportabilidade definidos na **Tabela 3** e **Tabela 4** deve ocorrer sem prejuízo do atendimento aos limites definidos para os indicadores mencionados no item 16.

7.8.10 A distribuidora pode propor proteções adicionais ou dispensar alguma proteção, desde que justificado tecnicamente, em função de características específicas do sistema de distribuição acessado, sem custos para a microgeração distribuída.

7.8.11 As unidades consumidoras com microgeração ou minigeração distribuída podem operar em modo de ilha, desde que desconectadas fisicamente da rede de distribuição.

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	24/41	

7.9 Requisitos para Conexão de Central Geradora

7.9.1 Requisitos Gerais

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

7.9.2.1 A conexão de central geradora deve ser realizada em corrente alternada com frequência de 60 Hz.

7.9.2.2 A central geradora deve operar dentro dos limites de frequência estabelecidos no Módulo 8 do PRODIST.

7.9.2.3 O paralelismo das instalações da central geradora com o sistema da distribuidora não pode causar problemas técnicos ou de segurança aos demais usuários, ao sistema de distribuição acessado e ao pessoal envolvido com a sua operação e manutenção, e deve observar as seguintes condições:

- a) Deve existir um sistema de comunicação entre a central geradora e a distribuidora;
- a) O gerador é o único responsável pela sincronização adequada de suas instalações com o sistema de distribuição;
- b) O gerador deve ajustar as proteções de suas instalações de maneira a desfazer o paralelismo caso ocorra desligamento, antes da tentativa de religamento subsequente;
- c) O tempo de religamento deve ser definido no acordo operativo; e
- d) No caso de paralelismo permanente, o usuário deve atender aos requisitos técnicos de operação da distribuidora, observando os procedimentos operacionais do Módulo 4 do PRODIST.

	TÍTULO: Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	CÓDIGO: DIS-NOR-031	
		REV.: 02	Nº PAG.: 25/41

7.9.3 Requisitos de Proteção

7.9.3.1 Para o ponto de conexão da central geradora devem ser observadas as seguintes proteções mínimas.

Tabela 5 - Proteções Mínimas em Função da Potência Instalada

EQUIPAMENTO	< 10 kW	10 kW a 75 kW
Elemento de desconexão (1)	Sim	Sim
Elemento de interrupção (2)	Sim	Sim
Transformador de acoplamento	Não	Sim
Proteção de sub e sobretensão	Sim (3)	Sim (3)
Proteção de sub e sobrefrequência	Sim (3)	Sim (3)
Proteção contra desequilíbrio de corrente	Não	Não
Proteção contra desbalanço de tensão	Não	Não
Sobrecorrente direcional	Não	Não
Sobrecorrente com restrição de tensão	Não	Não

Notas:

1. Chave seccionadora visível e acessível que a distribuidora usa para garantir a desconexão da central geradora durante manutenção em seu sistema.
2. Elemento de desconexão e interrupção automático acionado por comando ou proteção.
3. 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 desconexão.

7.9.3.2 A distribuidora pode propor proteções adicionais ou dispensar alguma proteção, desde que justificado tecnicamente, em função de características específicas do sistema de distribuição acessado.

7.9.3.3 Observadas as disposições, as funções de proteção devem ser ajustadas de acordo com os critérios estabelecidos pela distribuidora. Caso os critérios estabelecidos pela distribuidora não sejam compatíveis com os padrões do ONS, a distribuidora e o ONS devem estabelecer os critérios conjuntamente.

7.9.3.4 Para centrais geradoras com potências inferiores a 300 kW, os sistemas de controle de tensão e de frequência devem ser instalados caso haja possibilidade de operação ilhada.

7.10 Sistema de Medição de Energia Elétrica

7.10.1 O sistema de medição deve atender às mesmas especificações exigidas para unidades consumidoras conectadas no mesmo nível de tensão da microgeração distribuída, acrescido da funcionalidade de medição bidirecional de energia elétrica ativa.

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	26/41	

7.10.2 A distribuidora é responsável por adquirir e instalar o sistema de medição, sem custos para o acessante no caso de microgeração distribuída, assim como pela sua operação e manutenção, incluindo os custos de eventual substituição. Cabe ao cliente as adequações necessárias no padrão de entrada, incluindo a instalação da nova caixa de medição, em caso de ligação com dois medidores.

7.10.3 Para conexão de microgeração ou minigeração distribuída em unidade consumidora existente sem necessidade de aumento da potência disponibilizada, a distribuidora não pode exigir a adequação do padrão de entrada da unidade consumidora em função da substituição do sistema de medição existente, **exceto se**:

- a) For constatado descumprimento das normas e padrões técnicos vigentes à época da sua primeira ligação; ou
- b) Houver inviabilidade técnica devidamente comprovada para instalação do novo sistema de medição no padrão de entrada existente.

7.10.4 Para o sistema de medição de unidades consumidoras com micro ou minigeração distribuída, a resolução estabelece que “a distribuidora deverá adequar o sistema de medição e iniciar o sistema de compensação de energia elétrica dentro do prazo para aprovação do ponto de conexão, conforme procedimentos e prazos estabelecidos na seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST”.

7.10.5 Em complemento ao item 7.10.4, a seção V da REN nº 1000/2021 estabelece a regulamentação da medição para faturamento de unidades consumidoras. Dentre as disposições, consta a obrigação da distribuidora de instalar os equipamentos de medição, ficando a seu critério a escolha dos medidores, padrões de aferição e demais equipamentos de medição que julgar necessários, assim como sua substituição ou reprogramação, quando considerada conveniente ou necessária, observados os critérios estabelecidos na legislação metrológica aplicáveis a cada equipamento.

7.10.6 Para a medição para faturamento, também é facultada à distribuidora a utilização de medição externa, Sistema de Medição Centralizada - SMC externo (seção II da REN nº 1000/2021), podendo transferir, a qualquer tempo, sem ônus para o consumidor, os equipamentos de medição para o interior da propriedade deste.

	TÍTULO: Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: DIS-NOR-031	
		REV.: 02	Nº PAG.: 27/41

7.10.7 A medição bidirecional pode ser realizada por meio de dois medidores unidirecionais, um para aferir a energia elétrica ativa consumida e outro para a energia elétrica ativa gerada, caso:

- a) Seja a alternativa de menor custo;
- b) Seja solicitado pelo titular da unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída

Nota: No caso de uma microgeração contida em uma múltipla unidade consumidora, os medidores que atendem essa unidade consumidora devem estar contidos no mesmo quadro de medição existente.

7.11 Sinalização de Segurança

7.11.1 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”. A placa de advertência deverá ser confeccionada em PVC, aço inoxidável ou alumínio com as dimensões conforme Figura 1.

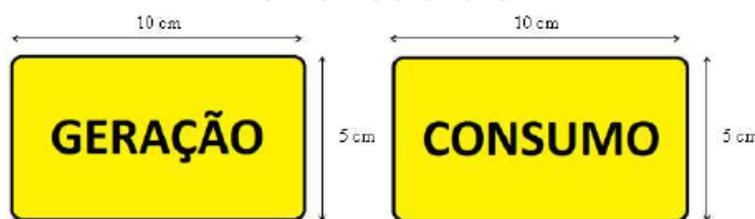
Figura 1 - Modelo de Placa de Advertência



7.11.2 Em caso de conexão através de dois medidores unidirecionais, para a identificação dos medidores de fluxo direto e de fluxo reverso, deve ser fixada (parafusada na parede) logo acima da caixa dos medidores uma placa de sinalização indicando a caixa com o medidor de consumo (fluxo direto) e a caixa com o medidor de geração (fluxo reverso), conforme Figura 2.

7.11.3 As placas devem ser confeccionadas em PVC, aço inoxidável ou alumínio nas dimensões de 10 x 5 cm, conforme Figura 2 e devem ser instaladas em altura que seja visível

Figura 2 - Placa de Advertência para Microgeração com 2 Medidores Unidirecionais



	TÍTULO: Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	CÓDIGO: DIS-NOR-031	
		REV.: 02	Nº PAG.: 28/41

7.12 Sistema de Controle de Exportação

7.12.1 Os critérios definidos neste item aplicam-se exclusivamente para sistemas de geração distribuída atendidos por inversor(es) solar(es) fotovoltaico(s). Para outros casos, a Distribuidora deverá ser consultada.

7.12.2 O SCRPI deve ser capaz de limitar/impedir a exportação da parcela da energia gerada que não é consumida internamente à instalação elétrica do acessante de forma instantânea, evitando assim que seja injetada valores superiores ao Limite de Exportação (LE), no sistema de distribuição de energia elétrica da Distribuidora.

7.12.3 Essa energia gerada em um intervalo de tempo equivale à soma das parcelas de autoconsumo e de exportação.

7.12.4 Durante a realização dos estudos de análise de viabilidade técnica da conexão da MMGD, a Distribuidora deverá indicar a máxima potência ativa em kW que pode ser injetada na rede de distribuição apresentando no orçamento de conexão e formalizando em contrato (acordo operativo/relacionamento operacional).

7.12.5 Nos casos em que o estudo de análise de viabilidade técnica resulte em valores de LPI distintos entre horários, podendo ser 24 segmentações por dia, variando entre dias úteis, finais de semana e feriados (nacionais, estaduais e municipais). O controlador de exportação (CE) deve possuir capacidade de memória suficiente para parametrização dos dias e horários de operação de no mínimo dez anos, e deve ser formalizado no acordo operativo a necessidade de atualização destes parâmetros ao longo do tempo.

7.12.6 O acessante deverá instalar um sistema interno que seja capaz de medir e realizar ações de limitar/reduzir a exportação de energia. Esse sistema deve ser composto de:

- * **medidor/sensor:** monitora a potência ativa (kW em CA) injetada pela instalação do acessante no sistema de distribuição;

- * **controlador:** recebe as informações do medidor/sensor. É responsável por controlar a potência ativa injetada pelos inversores do acessante no sistema de distribuição;

- * **comunicação:** rede de troca de informações entre medidor-controlador-inversores. O meio de comunicação deve ser físico (*hard-wired connection*, ex: protocolo Modbus RTU com interface de comunicação serial RS-485). Não será aceita a utilização de dispositivos de comunicação sem fio (*wireless*);

- * **inversores/PCS:** recebem os comandos do controlador e realizam a redução da potência para os valores da máxima potência ativa em kW definida em contrato (acordo operativo/relacionamento operacional).

	TÍTULO: Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	CÓDIGO: DIS-NOR-031	
		REV.: 02	Nº PAG.: 29/41

7.12.7 Requisitos Mínimos

Sistemas de geração de energia distribuídos configurados para operação com exportação limitada ou sem exportação (GRID ZERO) usando certos métodos de controle de exportação podem, sob certas condições, injetar inadvertidamente pequenas quantidades de energia para a rede por curtos períodos. Este fenômeno se deve a tempos de resposta não instantâneos do sistema de controle submetidos a grandes oscilações na geração e carregar.

Por este motivo, a tabela abaixo apresenta os requisitos dos equipamentos do sistema de controle de potência.

Tabela 6 - Requisitos Sistema de Controle de Exportação

Item	Descrição	Requisitos Mínimos												
1	Sistema de Medição	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medidor de Propriedade Acessante (Não é permitido o compartilhamento da porta de comunicação dos medidores eletrônicos da Distribuidora como fonte de sinal da potência exportada, devido à sua latência). 2. É vedada a utilização de arranjos que meçam apenas o consumo das cargas locais e que estimem a demanda líquida (potência injetada) a partir da medição da geração e da medição do consumo das cargas locais. 3. Para sistemas de geração sem exportação (GRID ZERO) ou com controle por valor fixo máximo de potência injetada, que possuam mais de um transformador, é permitido realizar a medição e utilizar SCRPI independentes por transformador, vide diagrama orientativo do item Erro! Fonte de referência não encontrada. 4. Para SCRPI por patamares o sistema de medição deve ser instalado de forma a medir a potência total importada/exportada pelo Acessante, vide diagrama orientativo do item Erro! Fonte de referência não encontrada. e 0. 5. Taxa de Leitura mínima (polling). = 1,0 s 6. Classe de exatidão conforme Tabela 1 do Módulo 5 do PRODIST <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">Tabela 1 – Especificação da classe de exatidão mínima dos medidores e transformadores de instrumentos de sistemas de medição utilizados para faturamento dos usuários.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="font-size: x-small;">Nível de tensão do ponto de conexão</th> <th style="font-size: x-small;">Classe de exatidão do Medidor</th> <th style="font-size: x-small;">Classe de exatidão do TP e/ou do TC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="font-size: x-small;">< 2,3 kV</td> <td style="font-size: x-small;">B</td> <td style="font-size: x-small;">0,6</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">≥ 2,3 kV e ≤ 44 kV</td> <td style="font-size: x-small;">C</td> <td style="font-size: x-small;">0,6</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">> 44 kV</td> <td style="font-size: x-small;">D</td> <td style="font-size: x-small;">0,3</td> </tr> </tbody> </table> </div> 7. É permitido a utilização dos TCs e TPs do sistema de proteção desde que estes possuam dupla saída. 8. É permitido a mensuração das grandezas no lado de baixa tensão do transformador desde que atendidos os itens 2, 3 e 4. 	Nível de tensão do ponto de conexão	Classe de exatidão do Medidor	Classe de exatidão do TP e/ou do TC	< 2,3 kV	B	0,6	≥ 2,3 kV e ≤ 44 kV	C	0,6	> 44 kV	D	0,3
Nível de tensão do ponto de conexão	Classe de exatidão do Medidor	Classe de exatidão do TP e/ou do TC												
< 2,3 kV	B	0,6												
≥ 2,3 kV e ≤ 44 kV	C	0,6												
> 44 kV	D	0,3												

2	Controlador de Exportação	<ol style="list-style-type: none"> 1. O SCRPI deve ser capaz de garantir a restrição de injeção de potência estabelecida no orçamento de conexão em caso de geração nominal e rejeição completa da carga correspondente à demanda máxima disponibilizada para a UC em até 15 segundos; 2. O SCRPI deve ser capaz de atuar para limitar a injeção de potência em cada fase de conexão do acessante com o sistema de distribuição, em um valor correspondente a LPI/nf, onde nf é o número de fases de conexão; 3. Nos casos em que o estudo de análise de viabilidade técnica resulte em valores de LPI distintos entre horários, podendo ser 24 segmentações por dia, variando entre dias úteis, finais de semana e feriados (nacionais, estaduais e municipais). O controlador de exportação (CE) deve possuir capacidade de memória suficiente para parametrização dos dias e horários de operação de no mínimo dez anos, e deve ser formalizado no acordo operativo a necessidade de atualização destes parâmetros ao longo do tempo; 4. O ME deve ser capaz de enviar para o CE/inversor/PCS um sinal de redução de geração para valor igual ao LPI caso detecte injeção de potência superior a LPI + 10% da capacidade de geração com duração superior a 15 segundos ("hard limit"). Este requisito pode ser atendido também através de um relé direcional de potência (função ANSI 32) que permita ajustes de pick-up em valor correspondente a LPI + 10% da potência de geração nominal e de temporização em 15 segundos, podendo, a critério do consumidor, atuar em qualquer interruptor de suas instalações que interrompa (e estabeleça) o paralelismo com a Neoenergia de montante equivalente a, pelo menos, a diferença entre a potência de geração nominal e o LPI estabelecido para o acessante; 5. Mudanças de ajuste e/ou parametrização em qualquer um dos componentes do SCRPI deve ser preferencialmente registrado em sistema de armazenamento de registro de alterações (log) e feitas através do uso de senha, para evitar desconfigurações indevidas (requisito desejável).
3	Rede de Comunicação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conexão metálica ou cabeamento em fibra óptica por protocolo comunicação serial (MODBUS, DNP3, TCP/IP, etc.) 2. Deve ser respeitada a distância máxima entre o sistema de medição, a localização do Controlador de Exportação e dos Inversores (deve ser representado nos diagramas da instalação) 3. Proibida a comunicação sem fio (Wireless)
4	Modo de Controle de Injeção	O modo de limitar a injeção de potência POR FASE
5	Modo de Segurança	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deve permitir a operação no modo FAIL SAFE. Reduz a injeção de potência em até 15 segundos para o menor valor de kW permitido em caso de falha de qualquer componente e/ou falha de comunicação entre os equipamentos; 2. Deve ser previsto, preferencialmente, dispositivo de comutação (contator), para desconexão do inversor da rede, caso ocorra falha na operação em qualquer um dos elementos do SCRPI, falha na lógica de controle ou falha de comunicação entre eles, resultando na geração superior ao LPI por um período superior a 30 segundos (requisito desejável).
6	Margem de segurança	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ter capacidade de detectar uma injeção de potência maior que 10% da geração máxima permitida com duração superior a 15 segundos ("hard limit"). 2. Este requisito pode ser atendido também através de um relé direcional de potência (função ANSI 32) ajustado com pick-up em valor correspondente a 110% da potência de geração máxima permitida, com temporização em 15 segundos.
7	Função de proteção adicional	ANSI 32 - Direcional de Potência Reversa. O tempo de atuação deve ser seletivo com os tempos definidos nos modos fail safe e/ou hard limit.
8	Controle Acesso a Ordem de Ajustes	Desejável que os ajustes e/ou parametrização em qualquer um dos componentes sejam registrados em sistema de armazenamento de registro de alterações (log de eventos) e feitas através do uso de senha, para evitar desconfigurações indevidas.

	TÍTULO: Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: DIS-NOR-031	
		REV.: 02	Nº PAG.: 31/41

9	Certificado de Conformidade - INMETRO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inversores: Portaria INMETRO nº 004/2011 2. Anti-ilhamento: IEC 62116; 3. Interface com a rede de distribuição: IEC 61727; 4. Distorção harmônica: IEC 61000-3-2 ou IEC 61000-3-4 ou IEC 61000-3-12, conforme corrente nominal do inversor; 5. Cintilação: IEC 61000-3-3 ou IEC 61000-3-11 ou IEC 61000-3-5, conforme corrente nominal do inversor.
10	Sistemas compostos com Baterias on Grid	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caso seja previsto sistema de armazenamento de energia por meio de baterias conectadas à rede, deve o acessante discriminar no memorial descritivo o ensaio de durabilidade e de desempenho das baterias a serem conectadas na rede, de acordo com o tipo de serviço especificado no orçamento de conexão. 2. As tabelas descritas na seção 6.1 da ABNT NBR 17.153/2023 devem constar no memorial descritivo. 3. As tabelas descritas na seção 6.2 da ABNT NBR 17.153/2023 devem constar no memorial descritivo. 4. Antes da conexão do sistema à rede, deverá ser enviado à Distribuidora relatório de comissionamento, emitido por empresa/responsável técnico habilitado, informando a conformidade técnica com a ABNT NBR 17.153/2023 e detalhando os seguintes itens: <ol style="list-style-type: none"> a) BESS do acessante; b) Para o BMS, deve ser verificado: <ul style="list-style-type: none"> • Parâmetro de carga e descarga; • Comunicação entre o BMS e o PCS c) Para os elementos de Eletrônica de Potência (PCS), deve ser verificado: <ul style="list-style-type: none"> • Operação anti-ilhamento/ilhado; • Operação do sistema de refrigeração; • Sequência de Operação; • Avaliação de corrente de falata; • Comunicação com o BMS. d) Para o sistema de Gerenciamento de Energia (SEM), deve ser verificado: <ul style="list-style-type: none"> • Comunicação com o inversor, BMS e ME; • Controle do balanceamento da CC/CA (BT/MT); • Parada de Emergência; • Proteção contra incêndio; • Garantir operação do inversor dentro dos parâmetros especificados pelo ensaio de durabilidade e desempenho; • Comunicação entre o PCS e o BMS.
11	Vistoria/Inspeção das Instalações	Sim, mediante agendamento prévio, conforme ANEXO-II
12	Declaração de Conformidade	Deve ser apresentado uma declaração de conformidade atestando que o Sistema de Controle de Redução de Potência Injetável (SCRPI) atende os requisitos mínimos contidos neste normativo e informando os principais componentes utilizados, conforme modelos apresentados no ANEXO VI (ZERO GRID) e VII (LPI).

7.12.8 Os diagramas unifilar orientativos estão dispostos nas figuras abaixo:

Figura 3 - Controle de exportação com medição em MT em instalações dois ou mais transformadores

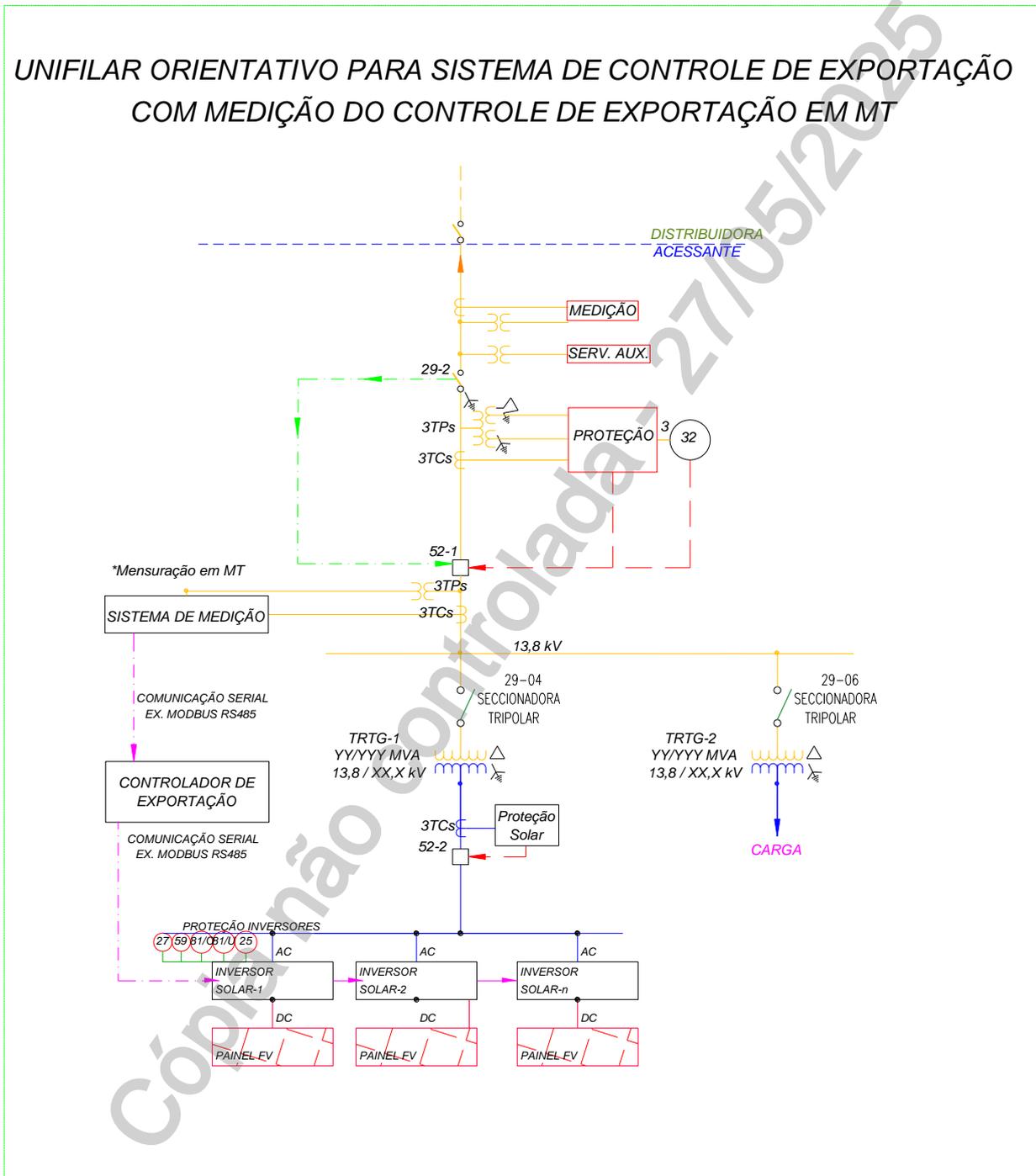


Figura 4 - Controle de exportação com medição em BT em instalações com apenas um transformador

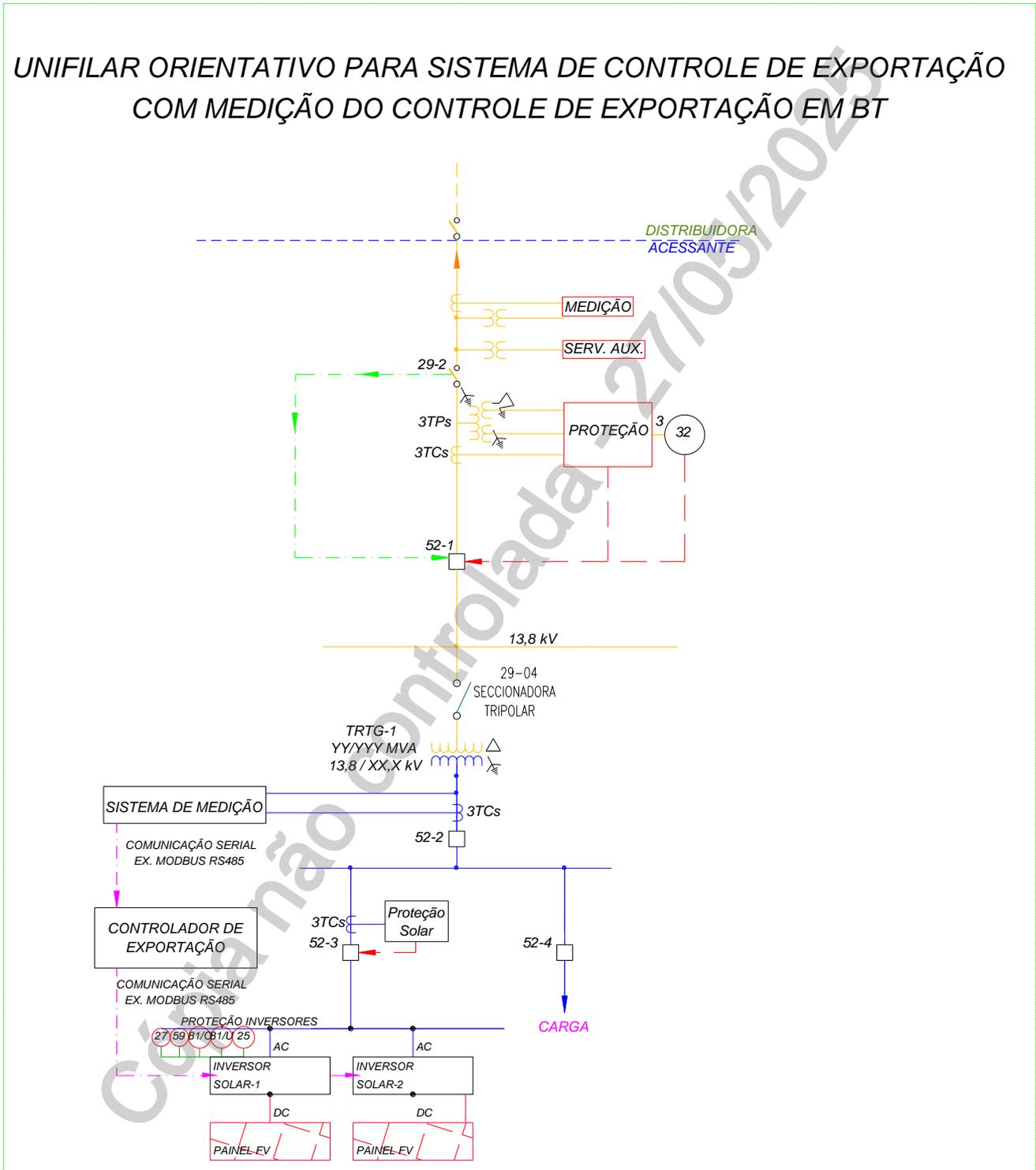
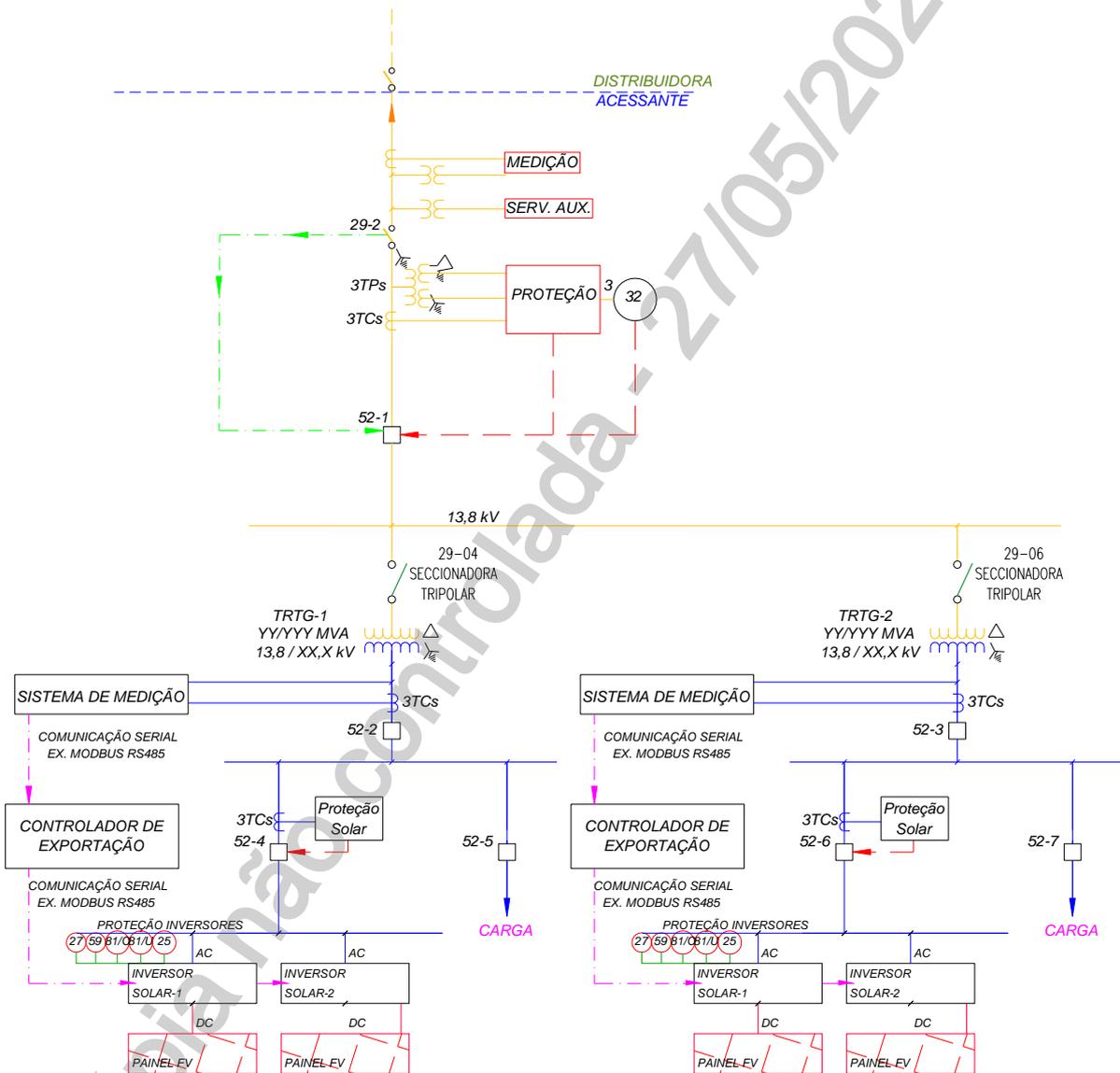


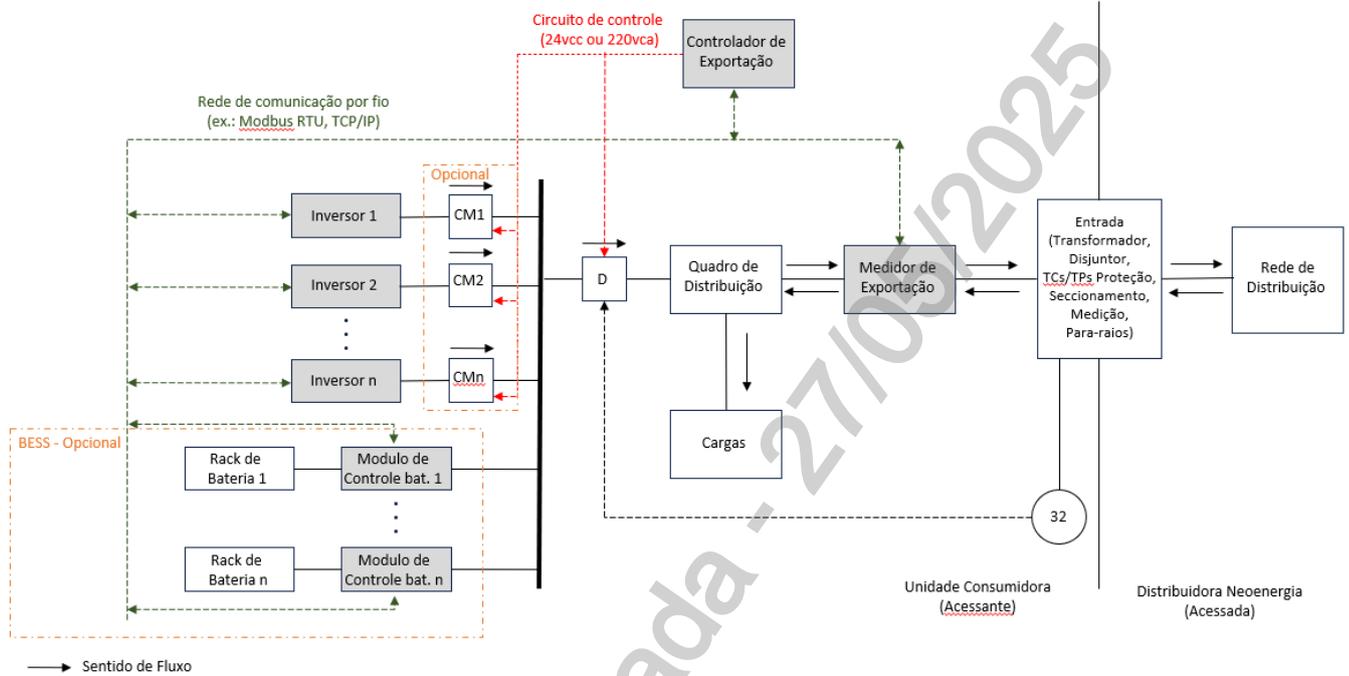
Figura 5 - Controle de exportação independentes com medição em BT

UNIFILAR ORIENTATIVO PARA SISTEMA DE CONTROLE DE EXPORTAÇÃO
COM MEDIÇÃO DO CONTROLE DE EXPORTAÇÃO EM BT INDEPENDENTES



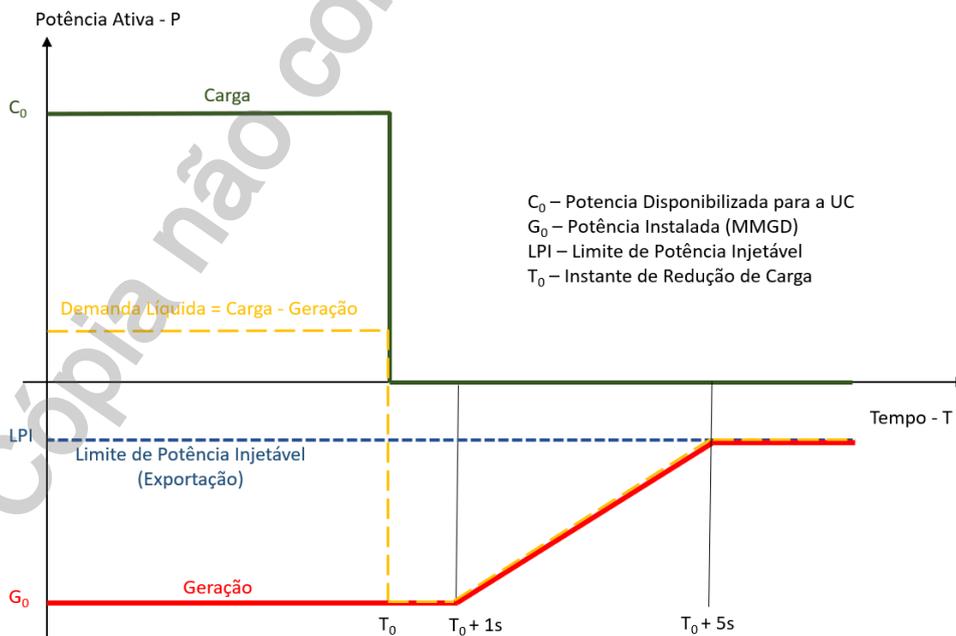
7.13 Sistema de Controle de Redução da Potência Injetável com BESS

Figura 6 - Diagrama esquemático orientativo SCRPI



7.13.1 Perfil de resposta dinâmica do Sistema de Controle de Redução de Potência Injetável (SCRPI) para rejeição completa de carga local do acessante.

Figura 7 - Perfil de resposta dinâmica do SCRPI



	TÍTULO:	CODIGO:	
	Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	DIS-NOR-031	
	REV.:	Nº PAG.:	
	02	36/41	

8. REFERÊNCIAS

ABNT NBR IEC 60947 - Dispositivos de Manobra E Comando de Baixa Tensão - Parte 2 Disjuntores.

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.

DIS-NOR-012 - Critérios para Elaboração de Projetos de Rede de Distribuição Aérea.

DIS-NOR-030 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição A Edificações Individuais.

DIS-NOR-053 - Fornecimento de Energia Elétrica à Edificações com Múltiplas Unidades Consumidoras até 34,5 kV

Resolução 1.000/2021 da ANEEL: Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica

Cópia não controlada - 21/05/2025

	TÍTULO: Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	CÓDIGO: DIS-NOR-031	
		REV.: 02	Nº PAG.: 37/41

9. ANEXOS

ANEXO I - TERMO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ZERO GRID.

Eu, [Nome do Responsável Técnico], CREA 1234567890, declaro que o Sistema de Controle de Redução de Potência Injetável (SCRPI), também conhecido como Zero Grid, aplicado a sistemas de microgeração e minigeração distribuída que não injetam na rede de distribuição de energia elétrica, atende aos requisitos mínimos do item 7.12 da DIS-NOR-031.

O SCRPI, composto pelos componentes, dispositivos e equipamentos listados abaixo, foi desenvolvido para atender à solicitação de atividade vinculada à nota de projeto particular nº 0000000000. Declaro ainda que o SCRPI é capaz de reduzir a potência injetável na rede de distribuição da Neoenergia, conforme o limite estabelecido na atividade mencionada.

Informações do Sistema Zero Grid	
Potência Total Instalada de Inversor(es) (kW)	Informar

O SCRPI é composto pelos seguintes componentes, dispositivos e equipamentos:

Componente ¹	Nome/Fornecedor	Modelo
Medidor de Exportação (ME)	Informar	Informar
Transdutores de Corrente (TC)	Informar	Informar
Controlador de Exportação (CE)	<input type="checkbox"/> Integrado ao inversor <input type="checkbox"/> Externo ao inversor Informar	Informar
Inversor(es)	Informar	Informar

As seguintes características serão aplicadas ao SCRPI:

Descrição	Valor	Medida
Taxa de leitura do ME	Informar	segundos
Tempo de resposta do SCRPI ²	Informar	segundos
Tempo de resposta em caso de falha de comunicação entre ME e SCRPI ³	Informar	segundos
Classe de exatidão do ME e transdutores	Informar	%

Informações Adicionais do SCRPI

1 É obrigatório o envio dos documentos (datasheet) dos componentes do SCRPI.

2 É obrigatório o envio do relatório de ensaio do fornecedor para o modelo de inversor informado e/ou o termo de responsabilidade assinado pelo fornecedor, comunicando o atendimento aos requisitos acima listados.

3 O tempo de resposta do sistema deve garantir que a exportação não ultrapasse o limite liberado para a atividade (0 kW), ficando o consumidor responsável por possíveis danos causados ao sistema da distribuidora.

	TÍTULO: Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	CÓDIGO: DIS-NOR-031	
		REV.: 02	Nº PAG.: 38/41

Limitação da potência injetável do SCRPI (por fase ou total de fases) ⁴	<input type="checkbox"/> Por fase	<input type="checkbox"/> Total de Fases
Protocolo de Comunicação entre ME e SCRPI	<input type="checkbox"/> Modbus RTU	<input type="checkbox"/> Outros. [Informar]
Interface de Comunicação entre ME e SCRPI ⁵	<input type="checkbox"/> RS485	<input type="checkbox"/> Outros. [Informar]
As mudanças de ajuste e/ou parametrização do SCRPI são feitas apenas através do uso de senha?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
As mudanças de ajuste e/ou parametrização do SCRPI são armazenadas em registro (log) de alterações?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não

Por fim, declaro que assumo total responsabilidade pelas informações fornecidas e comprometo-me a adotar, às minhas expensas, todas as medidas corretivas necessárias caso os limites de exportação de geração sejam excedidos, conforme medições realizadas pela Neoenergia. Estou ciente de que o fornecimento de energia poderá ser interrompido, conforme a Resolução Normativa ANEEL nº 1.000, de 07 de dezembro de 2021, Art. 355, caso não adote as medidas corretivas, bem como os Art. 655-F, 655-T, 655-U e 655-V da mesma Resolução.

Nome e Assinatura do Responsável Técnico

Nome e Assinatura do Acessante

Cargo/Função: Informar

CREA: Informar

ART: Informar

E-mail: Informar

Telefone de Contato: Informar

Cargo/Função: Informar

CPF: Informar

E-mail: Informar

Telefone de Contato: Informar

Observações:

- **O Acessante e o Responsável Técnico deverão assinar este termo de responsabilidade.**
- **O termo deve ser anexado à atividade em análise, no site de Projetos Particulares da Neoenergia.**

4 Aplicado para inversores trifásicos. Quando aplicado, somente será aceita a limitação de potência injetável por fase ou então, caso os equipamentos da solução proposta permitam a escolha do modo de limitação, corrigir o projeto e o Termo de Responsabilidade Técnica para declarar que o SCRPI a ser implementado utilizará tal modo de limitação por fase.

5 É proibida a utilização de comunicação sem fio (wireless) entre o ME e o CE/Inversor(es).

	TÍTULO: Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: DIS-NOR-031	
		REV.: 02	Nº PAG.: 39/41

▪ **ANEXO VII - TERMO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA LPI.**

Eu, [Nome do Responsável Técnico], CREA 1234567890, declaro que o Sistema de Controle de Redução de Potência Injetável (SCRPI), composto pelos componentes, dispositivos e equipamentos listados abaixo, atende aos requisitos mínimos do capítulo 7.12 da DIS-NOR-033. O SCRPI foi desenvolvido para atender à solicitação de atividade vinculada à nota de projeto particular nº 0000000000 e é capaz de reduzir a potência injetável na rede de distribuição da Neoenergia, conforme o limite estabelecido na atividade mencionada.

Informações Aprovadas na Atividade	
Limite da Potência Injetável (kW) liberada	Informar
Tipo da redução da potência injetável liberada (inciso IV ou V do Art. 73 da REN nº 1.000/2021)	<input type="checkbox"/> Permanente <input type="checkbox"/> Dinâmica
Potência Total Instalada de Inversor(es) (kW)	Informar

A utilização do sistema para redução da potência injetável, seja em dias e horários pré-estabelecidos ou de forma dinâmica, deve atender aos limites liberados pela Neoenergia, conforme tabela abaixo.

Horário	Potência Injetável Liberada (kW)		
	Dias Úteis	Sábados	Domingos e Feriados
0:00 às 1:00	Informar	Informar	Informar
1:00 às 2:00	Informar	Informar	Informar
2:00 às 3:00	Informar	Informar	Informar
3:00 às 4:00	Informar	Informar	Informar
4:00 às 5:00	Informar	Informar	Informar
5:00 às 6:00	Informar	Informar	Informar
6:00 às 7:00	Informar	Informar	Informar
7:00 às 8:00	Informar	Informar	Informar
8:00 às 9:00	Informar	Informar	Informar
9:00 às 10:00	Informar	Informar	Informar
10:00 às 11:00	Informar	Informar	Informar
11:00 às 12:00	Informar	Informar	Informar
12:00 às 13:00	Informar	Informar	Informar
13:00 às 14:00	Informar	Informar	Informar
14:00 às 15:00	Informar	Informar	Informar
15:00 às 16:00	Informar	Informar	Informar
16:00 às 17:00	Informar	Informar	Informar
17:00 às 18:00	Informar	Informar	Informar
18:00 às 19:00	Informar	Informar	Informar
19:00 às 20:00	Informar	Informar	Informar
20:00 às 21:00	Informar	Informar	Informar
21:00 às 22:00	Informar	Informar	Informar
22:00 às 23:00	Informar	Informar	Informar
23:00 às 24:00	Informar	Informar	Informar

	TÍTULO: Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	CÓDIGO: DIS-NOR-031	
		REV.: 02	Nº PAG.: 40/41

A potência injetável acima liberada aplica-se a Escolher um item..

O SCRPI é composto pelos seguintes componentes, dispositivos e equipamentos:

Componente ⁹	Nome/Fornecedor	Modelo
Medidor de Exportação (ME)	Informar	Informar
Transdutores de Corrente (TC)	Informar	Informar
Controlador de Exportação (CE)	<input type="checkbox"/> Integrado ao inversor <input type="checkbox"/> Externo ao inversor Informar	Informar
Inversor(es)	Informar	Informar

As seguintes características serão aplicadas ao SCRPI:

Descrição	Valor	Medida
Taxa de leitura do ME	Informar	segundos
Tempo de resposta do SCRPI ⁷	Informar	segundos
Tempo de resposta em caso de falha de comunicação entre ME e SCRPI ⁸	Informar	segundos
Classe de exatidão do ME e transdutores	Informar	%

Informações Adicionais do SCRPI		
Limitação da potência injetável do SCRPI (por fase ou total de fases) ⁹	<input type="checkbox"/> Por fase	<input type="checkbox"/> Total de Fases
Protocolo de Comunicação entre ME e SCRPI	<input type="checkbox"/> Modbus RTU	<input type="checkbox"/> Outros. [Informar]
Interface de Comunicação entre ME e SCRPI ¹⁰	<input type="checkbox"/> RS485	<input type="checkbox"/> Outros. [Informar]
As mudanças de ajuste e/ou parametrização do SCRPI são feitas apenas através do uso de senha?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
As mudanças de ajuste e/ou parametrização do SCRPI são armazenadas em registro (log) de alterações?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não

Por fim, declaro que assumo total responsabilidade pelas informações fornecidas e comprometo-me a adotar, às minhas expensas, todas as medidas corretivas

1 É obrigatório o envio dos documentos (datasheet) dos componentes do SCRPI.

2 É obrigatório o envio do relatório de ensaio do fornecedor para o modelo de inversor informado e/ou o termo de responsabilidade assinado pelo fornecedor, comunicando o atendimento aos requisitos acima listados.

3 O tempo de resposta do sistema deve garantir que a exportação não ultrapasse o limite liberado para a atividade, conforme análise realizada pela Neoenergia, ficando o consumidor responsável por possíveis danos causados ao sistema da distribuidora.

4 Aplicado para inversores trifásicos. Quando aplicado, somente será aceita a limitação de potência injetável por fase ou então, caso os equipamentos da solução proposta permitam a escolha do modo de limitação, corrigir o projeto e o Termo de Responsabilidade Técnica para declarar que o SCRPI a ser implementado utilizará tal modo de limitação por fase.

5 É proibida a utilização de comunicação sem fio (wireless) entre o ME e o CE/Inversor(es).

	TÍTULO: Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição	CODIGO: DIS-NOR-031	
		REV.: 02	Nº PAG.: 41/41

necessárias caso os limites de exportação de geração sejam excedidos, conforme medições realizadas pela Neoenergia. Estou ciente de que o fornecimento de energia poderá ser interrompido, conforme a Resolução Normativa ANEEL nº 1.000, de 07 de dezembro de 2021, Art. 355, bem como os Art. 655-F, 655-T, 655-U e 655-V da mesma Resolução.

Nome e Assinatura do Responsável Técnico

Cargo/Função: Informar
CREA: Informar
ART: Informar
E-mail: Informar
Telefone de Contato: Informar

Nome e Assinatura do Acessante

Cargo/Função: Informar
CPF: Informar
E-mail: Informar
Telefone de Contato: Informar

Observações:

- **O Acessante e o Responsável Técnico deverão assinar este termo de responsabilidade.**
- **O termo deve ser anexado à atividade em análise, no site de Projetos Particulares da Neoenergia.**