

Seção 3.0
Introdução

Conteúdo

1. Além desta seção introdutória, este módulo está estruturado da seguinte forma:

- a) Seção 3.1 – Requisitos para Conexão de Microgeração e Minigeração Distribuída: estabelece requisitos técnicos para conexão de microgeração e minigeração distribuída ao sistema de distribuição;
- b) Seção 3.2 – Requisitos para Conexão de Central Geradora: estabelece requisitos técnicos para conexão de central geradora ao sistema de distribuição;
- c) Seção 3.3 – Requisitos de Projeto das Instalações de Conexão: define os requisitos a serem observados para elaboração de projetos de instalações de conexão;
- d) Seção 3.4 – Requisitos dos Sistemas de Proteção para demais Usuários: define requisitos gerais de proteção para usuários que não se enquadram nas Seções 3.1 e 3.2;
- e) Seção 3.5 – Requisitos de Operação, Manutenção e Segurança da Conexão: estabelece diretrizes para a operação, manutenção e segurança das conexões; e
- f) Anexos.

Objetivo

2. Estabelecer as instruções detalhadas e os requisitos complementares sobre a regulação da conexão ao sistema de distribuição de energia elétrica disposta nas Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica.

Aplicabilidade

3. Os procedimentos definidos neste módulo devem ser observados por:

- a) distribuidoras de energia elétrica; e
- b) usuários do serviço público de distribuição de energia elétrica.

4. Para a conexão dos usuários devem ser observadas todas as condições, etapas e prazos estabelecidos nas Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica.

5. A distribuidora pode solicitar as informações complementares do Anexo 3.F, conforme o tipo de usuário, desde que estritamente necessárias à realização dos estudos de sua responsabilidade, elaboração do projeto e orçamento da conexão.

Seção 3.1
Requisitos para Conexão de Microgeração e Minigeração Distribuída

Requisitos Gerais

6. A solicitação de conexão deve conter o Formulário de Solicitação de Acesso para microgeração e minigeração distribuída constante nos Anexos 3.A, 3.B e 3.C deste Módulo 3, conforme potência instalada da geração, acompanhado dos documentos pertinentes a cada caso, não cabendo à distribuidora solicitar documentos adicionais àqueles indicados nos Formulários.
7. Para a microgeração distribuída deve ser adotado o Relacionamento Operacional, conforme modelo do Anexo 3.D.
8. Para minigeração distribuída deve ser celebrado o Acordo Operativo, conforme modelo do Anexo 3.E.
9. Para a elaboração do Acordo Operativo ou do Relacionamento Operacional, deve-se fazer referência aos contratos celebrados para a unidade consumidora por meio da qual se conecta a microgeração ou minigeração distribuída e participante do sistema de compensação de energia elétrica da distribuidora local.
10. A distribuidora deve realizar a coleta e o envio à ANEEL das informações para registro de microgeração e minigeração distribuída, nos termos da Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012.

Requisitos de Projetos

11. A quantidade de fases e o nível de tensão de conexão da microgeração ou minigeração distribuída são definidos pela distribuidora em função das características técnicas da rede e em conformidade com a regulamentação vigente.
12. A Tabela 1 indica os requisitos mínimos do ponto de conexão da microgeração e minigeração distribuída.

Tabela 1 – Requisitos mínimos em função da potência instalada

EQUIPAMENTO	Potência Instalada		
	Menor ou igual a 75 kW	Maior que 75 kW e menor ou igual a 500 kW	Maior que 500 kW e menor ou igual a 5 MW
Elemento de desconexão ⁽¹⁾	Sim	Sim	Sim
Elemento de interrupção ⁽²⁾	Sim	Sim	Sim
Transformador de acoplamento ⁽³⁾	Não	Sim	Sim
Proteção de sub e sobretensão	Sim ⁽⁴⁾	Sim ⁽⁴⁾	Sim
Proteção de sub e sobrefrequência	Sim ⁽⁴⁾	Sim ⁽⁴⁾	Sim
Proteção contra desequilíbrio de corrente	Não	Não	Sim
Proteção contra desbalanço de tensão	Não	Não	Sim
Sobrecorrente direcional	Não	Sim	Sim
Sobrecorrente com restrição de tensão	Não	Não	Sim
Relé de sincronismo	Sim ⁽⁵⁾	Sim ⁽⁵⁾	Sim ⁽⁵⁾
Anti-ilhamento	Sim ⁽⁶⁾	Sim ⁽⁶⁾	Sim ⁽⁶⁾
Medição	Sistema de Medição Bidirecional ⁽⁷⁾	Medidor 4 Quadrantes	Medidor 4 Quadrantes

Notas:

- 1) Chave seccionadora visível e acessível que a distribuidora usa para garantir a desconexão da central geradora durante manutenção em seu sistema, exceto para microgeradores e minigeradores que se conectam à rede por meio 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 usuário, a proteção de anti-ilhamento deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição e as instalações elétricas internas à unidade consumidora, incluindo a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da distribuidora durante a interrupção do fornecimento.
- 7) O sistema de medição bidirecional deve, no mínimo, diferenciar a energia elétrica ativa consumida da energia elétrica ativa injetada na rede.

13. Observadas as disposições deste Módulo, as funções de proteção devem ser ajustadas de acordo com os critérios estabelecidos pela distribuidora.

13.1. Caso os critérios estabelecidos pela distribuidora não sejam compatíveis com os padrões do ONS, a distribuidora e o ONS devem estabelecer os critérios conjuntamente.

14. Para o caso de sistemas que se conectam à rede por meio de inversores, o consumidor deve apresentar certificados atestando que os inversores foram ensaiados e aprovados conforme normas técnicas brasileiras ou normas internacionais, ou o número de registro da concessão do Inmetro para o modelo e a tensão nominal de conexão constantes na solicitação de acesso, de forma a atender aos requisitos de segurança e qualidade estabelecidos nesta seção 3.1.

15. Nos sistemas que se conectam à rede por meio de inversores, os quais devem estar instalados em locais apropriados de fácil acesso, as proteções relacionadas na Tabela 1 podem estar inseridas nos referidos equipamentos, sendo a redundância de proteções desnecessária para a microgeração distribuída.

16. 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.

17. 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.

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

19. A distribuidora poderá solicitar às unidades consumidoras com microgeração ou minigeração a aplicação das disposições da Seção 3.2, desde que justificado tecnicamente.

Seção 3.2

Requisitos para Conexão de Central Geradora

Requisitos Gerais

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

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

22. 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;
- b) o gerador é o único responsável pela sincronização adequada de suas instalações com o sistema de distribuição;
- c) o gerador deve ajustar as proteções de suas instalações de maneira a desfazer o paralelismo caso ocorra desligamento, antes da tentativa de religamento subsequente;
- d) o tempo de religamento deve ser definido no acordo operativo; e
- e) 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.

23. A distribuidora e o gerador devem definir os arranjos da interface de seus sistemas no acordo operativo.

Requisitos de Proteção

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

Tabela 2 – Proteções mínimas em função da potência instalada

EQUIPAMENTO	Potência Instalada		
	< 10 kW	10 kW a 500 kW ⁽⁴⁾	> 500 kW ⁽⁴⁾
Elemento de desconexão ⁽¹⁾	Sim	Sim	Sim
Elemento de interrupção ⁽²⁾	Sim	Sim	Sim
Transformador de acoplamento	Não	Sim	Sim
Proteção de sub e sobretensão	Sim ⁽³⁾	Sim ⁽³⁾	Sim
Proteção de sub e sobrefrequência	Sim ⁽³⁾	Sim ⁽³⁾	Sim
Proteção contra desequilíbrio de corrente	Não	Não	Sim
Proteção contra desbalanço de tensão	Não	Não	Sim
Sobrecorrente direcional	Não	Não	Sim
Sobrecorrente com restrição de tensão	Não	Não	Sim

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.
- (4) Nas conexões acima de 300 kW, se o lado da distribuidora do transformador de acoplamento não for aterrado, deve-se usar uma proteção de sub e de sobretensão nos secundários de um conjunto de transformador de potência em delta aberto.

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

26. Nas conexões de central geradora acima de 10 MW as proteções de subtensão/sobretensão e subfrequência/sobrefrequência devem prever as operações instantânea e temporizada,

levando em consideração o esquema de proteção informado pela distribuidora.

27. Observadas as disposições deste Módulo, as funções de proteção devem ser ajustadas de acordo com os critérios estabelecidos pela distribuidora.

27.1. Caso os critérios estabelecidos pela distribuidora não sejam compatíveis com os padrões do ONS, a distribuidora e o ONS devem estabelecer os critérios conjuntamente.

28. A central geradora com potência instalada maior ou igual a 300 kW deve possuir sistemas de controle de tensão e de frequência.

29. 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.

30. Para o paralelismo da central geradora com o sistema de distribuição deve ser observado o seguinte:

- a) o disjuntor ou religador na saída da subestação da distribuidora do circuito alimentador no qual se estabelece o paralelismo da central geradora deve ser dotado de comando de abertura por relés que detectem faltas entre fases e entre fase e terra na linha de distribuição;
- b) o paralelismo pode ser estabelecido por um ou mais disjuntores, que devem ser supervisionados por relé de verificação de sincronismo;
- c) os ajustes dos relés que atuam sobre o disjuntor responsável pelo paralelismo, bem como as relações dos transformadores de corrente que os suprem, devem ser definidos pelo usuário e aprovados pela distribuidora, quando aplicáveis;
- d) os disjuntores nas instalações do gerador que possam fechar o paralelismo devem ser dotados de dispositivos de intertravamento com o disjuntor de paralelismo;
- e) os relés de proteção da interligação devem operar nas seguintes condições anormais, atuando nos disjuntores:
 - i. sobretensão e subtensão;
 - ii. sobrecorrentes de fase e de neutro;
 - iii. sobrefrequência e subfrequência;
- f) instalação de proteção de retaguarda, composta de relés para detecção de faltas entre fases e entre fases e terra, atuando na abertura do paralelismo;
- g) os dispositivos que atuam nos disjuntores de paralelismo não devem operar por perturbações ou interferências provenientes de súbita variação de tensão ou frequência e correntes harmônicas do sistema, sendo tal característica comprovada por meio de ensaios apropriados;
- h) não devem ser utilizados fusíveis ou seccionadores monopolares entre o disjuntor de entrada e os geradores; e
- i) o autoprodutor que possua geração própria no mesmo local de consumo com o fim de suprir parcialmente sua carga, sem previsão de paralelismo sob qualquer regime operativo, deve incluir no projeto de suas instalações uma chave reversível de acionamento manual ou elétrico, automática ou não, com intertravamento mecânico.

31. Na determinação de sobrecorrentes e de sobretensões devem ser levadas em conta as impedâncias de aterramento e a existência de bancos de capacitores.

32. Os geradores da central geradora de energia devem estar acoplados ao sistema de distribuição por meio de um transformador de acoplamento.

32.1. A ligação dos enrolamentos e o deslocamento angular devem estar de acordo com a indicação da distribuidora.

32.2. O transformador de acoplamento não pode ser protegido por meio de fusíveis e as derivações de quaisquer de seus enrolamentos devem ser definidas no projeto.

33. Para a central geradora com potência instalada acima de 300 kW, deve ser feita uma avaliação técnica da possibilidade de operação ilhada envolvendo as unidades consumidoras atendíveis.

33.1. A decisão pela operação ilhada deve ser precedida de estudos da distribuidora que avaliem a qualidade da energia na rede associada.

33.2. Quando a operação ilhada não for permitida, deve ser utilizado sistema automático de abertura do disjuntor de paralelismo.

34. Não podem ser instalados fusíveis entre a saída do circuito da subestação da distribuidora e o ponto de conexão com a central geradora de energia.

35. A distribuidora deve prevenir a inversão de fluxo de potência nos reguladores de tensão, quando necessário.

36. A distribuidora deve implementar medidas preventivas que impeçam a ocorrência de sobretensões e subtensões sustentadas em seu sistema de distribuição, decorrentes da inserção e retirada de centrais geradoras, até a atuação dos reguladores de tensão em operação.

37. Os estudos da distribuidora, caso aplicável, devem prever a possibilidade de a central geradora vir a participar do Controle Automático de Geração – CAG e do Esquema de Corte de Geração – ECG, atendendo aos requisitos de proteção e controle estabelecidos nos Procedimentos de Rede.

38. Os estudos da distribuidora, caso aplicável, devem prever a possibilidade de a central geradora vir a participar de um agrupamento de centrais despachadas por um centro de despacho de geração distribuída.

Seção 3.3
Requisitos de Projeto das Instalações de Conexão do Usuário

Requisitos Gerais

39. Os projetos de instalações de conexão de responsabilidade do usuário devem conter um memorial descritivo de suas instalações de conexão, de seus dados e de suas características.

40. O memorial descritivo deve relacionar toda a documentação, normas e padrões técnicos utilizados como referência.

Redes e Linhas

41. Devem ser consideradas as demandas de carga e geração atendidas, com a previsão de seu crescimento, e a demanda contratada.

42. A escolha do traçado deve ser feita com base em critérios técnicos e econômicos, considerando as questões de preservação ambiental, de segurança e do patrimônio histórico e artístico.

43. Devem ser respeitadas as regulamentações específicas dos órgãos ambientais federais, estaduais e municipais.

44. Os cálculos elétricos devem ser feitos com base em critérios técnicos e econômicos, conforme normas da ABNT, considerando, em casos específicos, as orientações da distribuidora para:

- a) o dimensionamento dos cabos condutores, levando-se em conta a demanda, as perdas, a queda de tensão, a elevação de tensão, a variação de tensão no ponto de conexão e os parâmetros ambientais;
- b) o isolamento, que deve levar em conta as características de contaminação da região;
- c) a proteção contra sobretensões;

- d) o sistema de aterramento;
- e) o cabo para-raios e o condutor neutro, que não devem ser seccionados;
- f) a conexão ao sistema de aterramento da subestação;
- g) o seccionamento e o aterramento das cercas localizadas dentro da faixa de servidão; e
- h) os afastamentos e as distâncias mínimas de segurança.

45. O projeto mecânico deve considerar cargas mecânicas conforme critérios das normas da ABNT e das normas utilizadas pela distribuidora.

46. Deve ser considerada a utilização de sistema de amortecimento para a prevenção de danos provocados por vibrações relacionadas à ação do vento.

47. As travessias e sinalizações das redes e linhas sobre ou sob vias urbanas e rurais, ferrovias, vias fluviais, linhas elétricas e de comunicação e nas proximidades de aeroportos, dentre outros, devem observar a legislação e as normas instituídas pelas entidades envolvidas e pelo poder público.

47.1. O responsável pela construção da rede deve obter as aprovações necessárias.

48. O projeto deve conter a lista e a especificação dos materiais e equipamentos.

Subestações

49. O projeto deve apresentar as características técnicas dos equipamentos elétricos, de comunicação e sinalização, das obras civis e da proteção física da subestação.

50. Para o projeto de uma subestação de tensão a partir de 69 kV deve ser apresentado, no mínimo:

- a) diagrama unifilar simplificado;
- b) diagrama unifilar de proteção, medição e supervisão;
- c) fiação entre painéis, entre painéis e equipamentos e entre equipamentos;
- d) arranjo geral (plantas, cortes, detalhes e lista de materiais);
- e) sistema de aterramento (memória de cálculo, planta, detalhes e lista de materiais);
- f) eletrodutos e acessórios (plantas, cortes, detalhes e lista de materiais);
- g) bases, fundações e canaletas (planta, formas e armações, lista de materiais);
- h) terraplenagem (planta, perfis e mapa de cubação);
- i) estradas de serviço e drenagem (plantas, cortes, detalhes e lista de materiais);
- j) casa de comando (arquitetura, estrutura e instalações);
- k) serviços auxiliares (memórias de cálculo, diagramas unifilares e especificações);
- l) diagramas esquemáticos (trifilares, lógicos de comando, controle, proteção e supervisão);
- m) fiação dos painéis, interligação e listas de cabos;
- n) especificação de equipamentos principais e dos painéis; e
- o) sistema de medição.

51. O projeto deve indicar a disposição dos condutores e as cargas mecânicas e espaçamentos para a estrutura ou pórtico de entrada.

52. O arranjo das barras deve ser definido entre o usuário e a distribuidora, de modo a otimizar o número de circuitos e aspectos operacionais, prevendo futuras expansões, quando for o caso.

53. Devem ser observadas as normas técnicas específicas quanto às distâncias de segurança, objetivando a garantia da integridade física das pessoas e instalações.

54. Para as unidades transformadoras de potência, a ligação dos enrolamentos e o deslocamento angular devem ser compatíveis com indicação da distribuidora.

55. No caso de unidades transformadoras de potência antigas em operação nas instalações existentes, seus fatores limitantes e restrições operativas devem ser levados em consideração para as devidas correções.

56. As entradas e saídas de rede e linhas devem ser equipadas com disjuntor ou religador.

57. O projeto dos equipamentos de proteção de sobrecorrente deve considerar a potência de curto-circuito no ponto de conexão informada pela distribuidora.

58. Os seccionadores devem estar intertravados com os disjuntores e religadores do mesmo circuito de entrada.

59. Devem ser instalados para-raios, no mínimo, nas chegadas das linhas.

60. Em entradas com redes subterrâneas, os para-raios, se necessários, devem ser instalados após o disjuntor de entrada do usuário.

61. As características dos transformadores para instrumentos devem satisfazer às necessidades dos sistemas de proteção e ser compatíveis com os padrões e procedimentos da distribuidora.

62. As características específicas dos transformadores para instrumentos para os sistemas de medição devem atender ao Módulo 5 do PRODIST.

63. No caso de subestação de unidade consumidora de MT e AT, é necessária, no mínimo, a proteção de sobrecorrente de fase e de neutro, com unidades instantânea e temporizada.

63.1. No caso de a conexão estabelecer-se sem disjuntor de entrada, os requisitos de proteção aqui estabelecidos devem aplicar-se ao disjuntor do lado da alta tensão do transformador de potência.

64. Os relés devem possibilitar a sinalização individual das atuações da proteção, com registro de sequência de eventos para fins de análise de ocorrências.

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

65.1. O usuário deve arcar com as responsabilidades técnicas e financeiras pela implantação da proteção adicional solicitada em suas próprias instalações.

66. Os ajustes dos relés que atuam sobre o disjuntor de entrada, bem como as relações dos transformadores de corrente que os suprem, devem levar em consideração o esquema de proteção

informado pela distribuidora, quando aplicáveis.

67. A subestação deve dispor de serviços auxiliares de corrente alternada e/ou de corrente contínua, dimensionados adequadamente para acionamento dos dispositivos de comando, proteção, medição e comunicação instalados na subestação, devendo a tensão de operação atender aos padrões da distribuidora.

68. Deve ser instalado sistema de iluminação de emergência para utilização quando de eventual perda do serviço auxiliar.

69. O sistema de aterramento deve ser compatível com os padrões e normas da distribuidora, atendendo a requisitos de segurança pessoal e de equipamentos.

Seção 3.4
Requisitos de Sistema de Proteção para demais Usuários

70. O sistema de proteção das instalações do usuário que não se enquadre como Central Geradora ou Microgeração e Minigeração Distribuída, de que tratam as Seções 3.1 e 3.2, deve ser compatível com os requisitos de proteção da distribuidora, a qual deve disponibilizar as informações pertinentes à elaboração do respectivo projeto, incluindo tipos de equipamentos e ajustes.

71. O sistema de proteção das instalações do usuário deve estar dimensionado para as correntes de curto-circuito no ponto de conexão e previstas para o horizonte de planejamento, extinguindo os defeitos dentro do tempo estabelecido pela distribuidora.

72. Devem ser observados os seguintes critérios técnicos:

- a) as proteções das instalações do usuário, linhas, barramentos, transformadores e equipamentos de compensação reativa devem ser concebidas de maneira a não dependerem de proteção de retaguarda remota no sistema de distribuição;
- b) as proteções do usuário e da distribuidora devem atender aos requisitos de sensibilidade, seletividade, rapidez e confiabilidade operativa, de forma a não deteriorarem o desempenho do sistema elétrico durante as condições de regime permanente e de distúrbios no sistema elétrico; e
- c) o usuário deve atender às condições estabelecidas no PRODIST e aos padrões e instruções da distribuidora relativamente à capacidade de interrupção de disjuntores e religadores, lógica de religamentos, esquemas de teleproteção, alimentação de circuitos de comando e controle, medição e registro de grandezas e oscilografia.

73. Os procedimentos de operação da proteção do sistema elétrico do usuário devem estar definidos no acordo operativo, quando aplicável.

74. Os ajustes das proteções das instalações do usuário devem ser por ele calculados e disponibilizados à distribuidora.

75. A distribuidora pode exigir alterações nas especificações e no projeto dos sistemas de proteção relativos às instalações do usuário em função de particularidades do sistema de distribuição, registrando e justificando as suas proposições.

Seção 3.5
Requisitos de Operação, Manutenção e Segurança da Conexão

Requisitos Gerais

76. Esta seção não se aplica à conexão de unidades consumidoras, exceto quando expressamente previsto.

77. As diretrizes para a elaboração do acordo operativo são apresentadas no Anexo 3.E.

78. A definição e a descrição detalhadas do ponto de conexão devem ser apresentadas no acordo operativo.

79. A operação e a manutenção devem garantir:

- a) a segurança das instalações, dos equipamentos e do pessoal envolvido; e
- b) que sejam mantidos no ponto de conexão os padrões de qualidade estabelecidos no Módulo 8 do PRODIST.

80. Na execução da manutenção devem ser considerados os procedimentos das partes envolvidas, as recomendações dos fabricantes dos equipamentos e as normas técnicas nacionais ou internacionais.

81. Os procedimentos relativos à manutenção devem incluir instruções sobre:

- a) inspeção (programada e aleatória);
- b) manutenção corretiva;
- c) manutenção preventiva;
- d) manutenção preditiva, quando aplicável; e
- e) manutenção em linha viva.

82. É responsabilidade do usuário realizar a preservação do sistema de distribuição acessado contra os efeitos de quaisquer perturbações originadas em suas instalações.

83. As partes devem estabelecer as condições de acesso para a manutenção do ponto de conexão no acordo operativo.

84. A programação de intervenções no ponto de conexão deve seguir os procedimentos estabelecidos no Módulo 4 do PRODIST.

85. Caso seja permitida a operação ilhada para central geradora, as condições devem ser estabelecidas no acordo operativo, observando os procedimentos estabelecidos no Módulo 4 do PRODIST.

86. Os recursos necessários à operação do ponto de conexão, tais como supervisão, comando, controle, comunicação e medição, devem ser disponibilizados pelo usuário, atendendo às características técnicas definidas pela distribuidora.

87. A especificação de todos os meios de comunicação que devem estar disponíveis para o relacionamento operacional entre a distribuidora e o usuário deve constar do acordo operativo.

87.1. Os recursos de comunicação devem atender aos requisitos mínimos definidos no Módulo 4 do PRODIST.

88. O intercâmbio de informações e dados necessários às atividades de operação e manutenção das instalações de conexão deve ser detalhado no acordo operativo, em conformidade com os requisitos e procedimentos estabelecidos no Módulo 4 do PRODIST.

89. Devem constar do acordo operativo os nomes e dados das pessoas autorizadas por parte da distribuidora e do usuário para troca de informações sobre a operação e manutenção das instalações de conexão.
90. No acordo operativo deve constar a obrigação de comunicação formal sobre quaisquer alterações nas instalações da distribuidora e do usuário.
91. Eventuais distúrbios ocorridos no ponto de conexão, provenientes das instalações do usuário ou do sistema de distribuição acessado, devem ser investigados por meio de análise de perturbação, prevista no acordo operativo, observando os procedimentos estabelecidos no Módulo 4 do PRODIST.
- 91.1. Após o processo de análise de perturbações, caso não haja entendimento entre o usuário e a distribuidora quanto à definição de responsabilidades, as partes devem proceder conforme a seguir:
- a) a distribuidora contrata um especialista e o usuário outro, sendo um terceiro nomeado de comum acordo pelos especialistas contratados pelas partes;
 - b) não havendo consenso quanto à escolha do terceiro especialista, a parte afetada o escolhe;
 - c) as partes devem colocar à disposição dos especialistas todas as informações e dados necessários para os trabalhos;
 - d) os 3 especialistas elaboram parecer no prazo de 30 dias com subsídios para solução das divergências;
 - e) recebido o parecer, as partes têm 10 dias úteis para aprová-lo ou rejeitá-lo, neste caso, apresentando os motivos e fundamentos da discordância por escrito;
 - f) havendo discordância quanto ao parecer dos especialistas, as partes têm mais 7 dias para se reunirem e acertarem as divergências;
 - g) todas as despesas decorrentes do processo de análise de perturbação, excetuando-se a remuneração dos especialistas, são de responsabilidade da parte a que o parecer resulte desfavorável e, não sendo identificadas as responsabilidades pela ocorrência, as despesas são divididas igualmente entre as partes; e
 - h) a remuneração dos especialistas é de responsabilidade da respectiva parte contratante, sendo a do terceiro especialista dividida igualmente entre as partes.
- 91.2. Indenizações por danos materiais diretos causados por uma parte à outra ou a usuários por quaisquer das partes, que se fizerem devidas nos termos do processo de análise de perturbações, são de responsabilidade do causador da perturbação, observados os casos específicos previstos na regulação.

Requisitos de Segurança da Conexão

92. O usuário e a distribuidora devem estabelecer normas de segurança a serem seguidas pelas equipes envolvidas na operação e manutenção do ponto de conexão, incluindo:
- a) todos os procedimentos relacionados às rotinas de operação e manutenção;
 - b) a emissão e o cancelamento das ordens de serviço relativas aos equipamentos associados; e
 - c) as medidas de segurança para a execução de serviços envolvendo manobras elétricas, manutenções, reparos e procedimentos adequados ao ambiente de trabalho.
93. As normas para a execução de serviços no ponto de conexão devem incluir:
- a) regras de comunicação;
 - b) aterramento temporário do equipamento ou instalação no qual se executará o serviço;
 - c) chaves de manobra e conjuntos de aterramento;
 - d) tensões de toque e de passo;
 - e) distâncias de segurança;
 - f) regras de acesso e circulação;
 - g) sinalização;
 - h) procedimentos de combate a incêndios;
 - i) recursos para iluminação de emergência; e
 - j) segurança para trabalho em vias públicas.
94. Quando for permitida a operação ilhada de central geradora, as normas de segurança devem conter instruções específicas para essa situação.
95. As normas de segurança devem considerar aspectos relativos à segurança das instalações contra vandalismo e invasões.
96. O proprietário da instalação deve prover garantias de segurança contra acidentes no acesso à instalação.

ANEXO 3.A DA RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 956, DE 7DE DEZEMBRO DE 2021
FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA COM POTÊNCIA IGUAL OU INFERIOR A 10kW
PROCEDIMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SISTEMA ELÉTRICO NACIONAL – PRODIST
MÓDULO 3 - CONEXÃO AO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

1 - Identificação da Unidade Consumidora - UC		
Código da UC:	Classe:	
Titular da UC:		
Rua/Av.:	Nº:	CEP:
Bairro:	Cidade:	
E-mail:		
Telefone: ()	Celular: ()	
CNPJ/CPF:		
2- Dados da Unidade Consumidora		
Localização em coordenadas (em graus decimais): Latitude: Longitude:		
Carga instalada (kW):	Tensão de atendimento (V):	
Tipo de conexão: ☐ monofásica ☐ bifásica ☐ trifásica		
3 - Dados da Geração		
Potência instalada de geração (kW):		
Tipo da Fonte de Geração:		
☐ Hidráulica ☐ Solar ☐ Eólica ☐ Biomassa ☐ Cogeração Qualificada		
Outra (especificar):		

4 - Documentação a ser Anexada
1. Número de registro válido no conselho profissional competente do responsável técnico.
2. Diagrama unifilar contemplando Geração/Proteção (inversor, se for o caso)/Medição e memorial descritivo da instalação.
3. Certificado de conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro da concessão do Inmetro do(s) inversor(es) para a tensão nominal de conexão com a rede.
4. Dados necessários para registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL, a depender do tipo de fonte.
5. Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver) indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento, conforme Resolução Normativa nº 482/2012.
6. Cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes, se houver.
7. Documento que comprove o reconhecimento pela ANEEL da cogeração qualificada, se houver.
8. No caso de ligação de nova unidade consumidora ou aumento de carga de unidade existente, devem ser apresentadas as informações descritas nas Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica para os respectivos casos.
5 - Contato na Distribuidora (preenchido pela Distribuidora)
Responsável/Área:
Endereço:
Telefone:
E-mail:
6 - Solicitante
Nome/Procurador Legal:
Telefone:
E-mail:

Local Data Assinatura do Responsável

ANEXO 3.B DA RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 956, DE 7 DE DEZEMBRO DE 2021
FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA COM POTÊNCIA SUPERIOR A 10kW
PROCEDIMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SISTEMA ELÉTRICO NACIONAL – PRODIST
MÓDULO 3 - CONEXÃO AO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

1 - Identificação da Unidade Consumidora - UC
Código da UC: Classe:
Titular da UC:
Rua/Av.: Nº: CEP:
Bairro: Cidade:
E-mail:
Telefone: () Celular: ()
CNPJ/CPF:
2 - Dados da Unidade Consumidora
Localização em coordenadas (em graus decimais): Latitude: Longitude:
Potência instalada (kW): Tensão de atendimento (V):
Tipo de conexão: ☐ monofásica ☐ bifásica ☐ trifásica
Tipo de ramal: ☐ aéreo ☐ subterrâneo
3 - Dados da Geração
Potência instalada de geração (kW):
Tipo da Fonte de Geração:
☐ Hidráulica ☐ Solar ☐ Eólica ☐ Biomassa ☐ Cogeração Qualificada
Outra (especificar):
4 - Documentação a Ser Anexada
1. Número de registro válido no conselho profissional competente do responsável técnico.
2. Projeto elétrico das instalações de conexão, memorial descritivo.
3. Diagrama unifilar e de blocos do sistema de geração, carga e proteção.
4. Certificado de conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro da concessão do Inmetro do(s) inversor(es) para a tensão nominal de conexão com a rede.
5. Dados necessários ao registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL, a depender do tipo de fonte.
6. Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver) indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme Resolução Normativa nº 482/2012.
7. Cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes, se houver.
8. Documento que comprove o reconhecimento pela ANEEL da cogeração qualificada, se houver.
9. No caso de ligação de nova unidade consumidora ou aumento de carga de unidade existente, devem ser apresentadas as informações descritas nas Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica para os respectivos casos.
5 - Contato na Distribuidora (preenchido pela Distribuidora)
Responsável/Área:
Endereço:
Telefone:
E-mail:
6 - Solicitante
Nome/Procurador Legal:
Telefone:
E-mail:

Local Data Assinatura do Responsável

ANEXO 3.C DA RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 956, DE 7 DE DEZEMBRO DE 2021
FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA
PROCEDIMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SISTEMA ELÉTRICO NACIONAL – PRODIST
MÓDULO 3 - CONEXÃO AO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

1 - Identificação da Unidade Consumidora - UC
Código da UC: Grupo B Grupo A Classe:
Titular da UC :

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

CLÁUSULA SEXTA: DAS RESPONSABILIDADES NO RELACIONAMENTO OPERACIONAL

9. A área responsável da distribuidora orientará o responsável pelo sistema de microgeração distribuída sobre as atividades de coordenação e supervisão da operação, e sobre possíveis intervenções e desligamentos envolvendo os equipamentos e as instalações do sistema de distribuição, incluídas as instalações de conexão.
10. Caso necessitem de intervenção ou desligamento, ambas as partes se obrigam a fornecer com o máximo de antecedência possível um plano para minimizar o tempo de interrupção que, em casos de emergência, não sendo possíveis tais informações, as interrupções serão coordenadas pelos encarregados das respectivas instalações.
11. As partes se obrigam a efetuar comunicação formal sobre quaisquer alterações nas instalações do microgerador e da distribuidora.

CLÁUSULA SÉTIMA: DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA

12. A área responsável da distribuidora orientará o responsável pelo sistema de microgeração distribuída sobre os aspectos de segurança do pessoal durante a execução dos serviços com equipamento desenergizado, relacionando e anexando as normas ou instruções de segurança e outros procedimentos a serem seguidos para garantir a segurança do pessoal e de terceiros durante a execução dos serviços em equipamento desenergizado.
13. As intervenções de qualquer natureza em equipamentos do sistema ou da instalação de conexão só podem ser liberadas com a prévia autorização do Centro de Operação da (sigla da distribuidora).

CLÁUSULA OITAVA: DO DESLIGAMENTO DA INTERCONEXÃO

14. A (sigla da distribuidora) poderá desconectar a unidade consumidora possuidora de sistema de microgeração de seu sistema elétrico nos casos em que: (i) a qualidade da energia elétrica fornecida pelo (proprietário do microgerador) não obedecer aos padrões de qualidade dispostos no PRODIST; e (ii) quando a operação do sistema de microgeração representar perigo à vida e às instalações da (sigla da distribuidora), neste caso, sem aviso prévio.
15. Em quaisquer dos casos, o (proprietário do sistema de microgeração) deve ser notificado para execução de ações corretivas com vistas ao restabelecimento da conexão, de acordo com o disposto nas Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica.

ANEXO 3.E DA RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº XXX, DE XX DE XXX DE 2021
DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DO ACORDO OPERATIVO
PROCEDIMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SISTEMA ELÉTRICO NACIONAL – PRODIST
MÓDULO 3 - CONEXÃO AO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

1. Identificação do Acordo Operativo

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

2. Estrutura da operação entre os agentes

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

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

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

3. Codificação de equipamentos e sistema de distribuição nas fronteiras

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

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

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

4. Meios de comunicação

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

5. Fluxo de informações

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

6. Definições de intervenções e desligamentos

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

7. Procedimentos operacionais

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

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

8. Solicitação de intervenção no sistema

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

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

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

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

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

11. Data e assinatura do Acordo Operacional

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

12. Anexos

ANEXO A – Relação de Pessoal Credenciado da Distribuidora

ANEXO B – Relação de Pessoal Credenciado do Usuário

ANEXO C – Diagrama Unifilar das Instalações da Distribuidora

Destacar o(s) Ponto(s) de Conexão.

ANEXO D – Diagrama Unifilar das Instalações do Usuário

Incluir o Ponto de Conexão com a Distribuidora.

ANEXO E – Identificação do(s) Ponto(s) de Conexão

E.1 – Instalações e Equipamentos (detalhamento e codificação)

E.2 – Desenhos e Diagramas Elétricos e Operativos

E.3 – Parâmetros Elétricos das Instalações

E.4 – Limites de Responsabilidade

E.5 – Agrupamento de Pontos de Conexão

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

ANEXO F – Normas e Instruções de Segurança.

ANEXO 3.F DA RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 956, DE 7 DE DEZEMBRO DE 2021
INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES PARA CONEXÃO
PROCEDIMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SISTEMA ELÉTRICO NACIONAL – PRODIST
MÓDULO 3 - CONEXÃO AO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

1. Informações complementares para Centrais Geradoras

Informação	Especificação	Unidade
Natureza	Instalação nova, ampliação	
Energético utilizado pela central geradora	Hidráulica, térmica (especificar combustível), eólica, solar, química, outro (especificar)	
Avaliação da capacidade energética		
Potência de cada unidade		MW
Número de unidades		Número
Fator de potência nominal		%
Tensão nominal		kV
Energia garantida		MW médio
Regime de operação	Permanente ou emergência	
Operação interligada	Sim/não	
Características das principais máquinas de corrente alternada	Código, instalação (existente/prevista), tipo (motor síncrono/assíncrono, gerador/compensador síncrono, quantidade, aplicação, potência (%), esquema de partida, corrente de partida (A)	
Sistemas de proteção e controle		
Níveis de confiabilidade		
Variação de tensão		%
Variação de Frequência		%
Diagrama unifilar das instalações internas do gerador		
Informações sobre o sistema de medição	Incluindo transformadores de instrumentos com suas características básicas, relação de transformação e classe de exatidão	
Cronograma do empreendimento		

2. Informações complementares para Centrais Geradoras Térmicas

2.1 Centrais Geradoras Térmicas - Dados Gerais

Informação	Especificação	Unidade
Identificação da unidade		
Fabricante das turbinas		
Tipo de turbina	G/V/O	
Fabricante do gerador		
Potência nominal de placa		kW
Potência máxima em regime contínuo		MW
Corrente nominal		A
Tensão nominal		kV
Frequência nominal		Hz
Velocidade nominal		rpm
Número de fases		Número
Tipo e ligação	Δ ou Y	
Número de polos		Número
Fator de potência	Sobre-excitado e sub-excitado	%

2.2 Centrais Geradoras Térmicas - Dados Complementares

Informação	Especificação	Unidade
Curvas para tomada de carga	Cold, wart, not start	
Curva para parada das unidades		
Condições ambientais para as quais estas estão referidas		

2.3 Centrais Geradoras Térmicas - Curvas de Capabilidade e de Saturação

Informação	Especificação	Unidade
Curvas de capabilidade para a tensão de operação máxima	Referida às condições ambientais locais, altitude e temperatura média anual	
Curvas de capabilidade para a tensão de operação mínima	Referida às condições ambientais locais, altitude e temperatura média anual	
Curvas de capabilidade para a tensão de operação nominal	Referida às condições ambientais locais, altitude e temperatura média anual	
Curvas de saturação em <i>p.u.</i>		

2.4 Centrais Geradoras Térmicas - Faixas Operativas

Informação	Especificação	Unidade
Faixa operativa contínua de tensão nos terminais da máquina	Em regime permanente	p.u.
Faixa operativa temporizada de tensão		
Ajustes propostos da proteção	Sobretensão e subtensão	
Faixa operativa contínua de frequência		
Faixa operativa temporizada de frequência		
Ajustes propostos de proteção	Sobrefrequência e subfrequência	
Faixas de operação proibidas	Por conjunto turbina-gerador	
Limite máximo da turbina associada		MW

2.5 Centrais Geradoras Térmicas - Sistema de Excitação

Informação	Especificação	Unidade
Sinal adicional (PSS) derivado de potência acelerante	Sim/Não	
Tempo de resposta menor ou igual a 0,1 segundos	Sim/Não	
Teto de tensão positivo maior ou igual a 5 p.u.		
Teto de tensão negativo menor ou igual a −4 p.u.		
Diagramas de blocos	Regulador de tensão, sinal adicional, limitadores de sobre-excitação e de sub-excitação	
Ajustes propostos de regulador de tensão		
Faixas de parâmetros para os ajustes		
Resultados de simulações e/ou ajustes		

2.6 Centrais Geradoras Térmicas - Informações sobre Geradores Síncronos

Informação	Especificação	Unidade
Reatância síncrona de eixo direto não saturada (Xd)	Na base MVA da máquina	%
Reatância síncrona de eixo em quadratura não saturada (Xq)	Na base MVA da máquina	%
Reatância transitória de eixo direto não saturada (X’q)	Na base MVA da máquina	%
Reatância subtransitória de eixo direto não saturada (X’’q)	Na base MVA da máquina	%
Reatância de dispersão não saturada (X1)	Na base MVA da máquina	%
Constante de tempo transitória de eixo direto (T’d0)		segundos

Constante de tempo subtransitória de eixo direto, em circuito aberto (T''d0)		segundos
Constante de tempo subtransitória de eixo em quadratura, em circuito aberto (T''q0)		segundos
Momento de inércia do conjunto turbina-gerador (H)		segundos

3. Informações complementares para Centrais Geradoras Hidráulicas

3.1 Centrais Geradoras Hidráulicas – Dados Gerais

Informação	Especificação	Unidade
Identificação da unidade		
Fabricante das turbinas		
Fabricante do gerador		
Potência nominal de placa		MVA
Potência máxima em regime contínuo		MW
Corrente nominal		A
Tensão nominal		kV
Frequência nominal		Hz
Velocidade nominal		rpm
Número de fases		Número
Tipo e ligação	Δ Ou Y	
Número de pólos		Número
Fator de potência	Sobre-excitado e sub-excitado	%

3.2 Centrais Geradoras Hidráulicas – Dados Complementares

Informação	Especificação	Unidade
Rendimentos dos conjuntos turbina-gerador		%
Tipo de turbina		
Rampeamento (curva de carga)	Nas diversas condições operativas	

3.3 Centrais Geradoras Hidráulicas – Faixas Operativas

Informação	Especificação	Unidade
Faixa operativa contínua de tensão nos terminais da máquina	Em regime permanente	kV
Faixa operativa temporizada de tensão		kV
Ajustes propostos da proteção	Sobretensão e subtensão	
Faixa operativa contínua de frequência		Hz
Faixa operativa temporizada de frequência		Hz
Ajustes propostos de proteção	Sobrefrequência e subfrequência	
Faixas de operação proibidas	Por conjunto turbina-gerador	
Limite máximo da turbina associada		MW

3.4 Centrais Geradoras Hidráulicas – Sistema de Excitação

Informação	Especificação	Unidade
Sinal adicional (PSS) derivado de potência acelerante	Sim/Não	
Tempo de resposta menor ou igual a 0,1 segundos	Sim/Não	
Teto de tensão positivo maior ou igual a 5 p.u.		
Teto de tensão negativo menor ou igual a –4 p.u.		
Diagramas de blocos	Regulador de tensão, sinal adicional, limitadores de sobre-excitação e de sub-excitação	
Ajustes propostos de regulador de tensão adicional		
Faixas de parâmetros para os ajustes		
Resultados de simulações e/ou ajustes		

3.5 Centrais Geradoras Hidráulicas – Sistemas e Regulação de Velocidade da Turbina

Informação	Especificação	Unidade
Diagramas de blocos	Regulador de velocidade	p.u.
Ajustes propostos de velocidade		
Faixas de parâmetros para ajustes		
Resultados das simulações e/ou ajustes		

3.6 Centrais Geradoras Hidráulicas – Informações sobre Geradores Síncronos

Informação	Especificação	Unidade
Reatância síncrona de eixo direto (Xd)	Na base MVA da máquina, saturada e não-saturada	%
Reatância síncrona de eixo em quadratura (Xq)	Na base MVA da máquina, saturada e não-saturada	%
Reatância transitória de eixo direto (X'q)	Na base MVA da máquina, saturada e não-saturada	%
Reatância subtransitória de eixo direto (X''q)	Na base MVA da máquina, saturada e não-saturada	%
Reatância de dispersão (X1)	Na base MVA da máquina, saturada e não-saturada	%
Constante de tempo (T'd0)		segundos
Constante de tempo subtransitória de eixo direto, em circuito aberto (T''d0)		segundos

Constante de tempo subtransitória de eixo em quadratura, em circuito aberto (T''q0)		segundos
Momento de inércia do conjunto turbina-gerador (H)		(MW.s)/MVA

4. Informações complementares para Centrais Geradoras Eólicas

4.1 Centrais Geradoras Eólicas – Dados Gerais

Informação	Especificação	Unidade
Número de turbinas/geradores	Por tipo	%
Potência nominal instalada total	Por tipo	MW
Montante de uso a contratar – MUST		MW
Gráficos de 24 hs de potência prevista injetada na rede		
Controle integrado	De tensão, de fator de potência etc.	
Potência máxima injetável na rede pela central eólica		MW

4.2 Centrais Geradoras Eólicas – Dados das Turbinas Eólicas

Informação	Especificação	Unidade
Fabricante		
Modelo		
Diâmetro do rotor		M
Controle de potência	Stall, pitch etc.	
Velocidade de rotação nominal		rpm
Sobrevelocidade máxima		rpm
Velocidade do vento na entrada em serviço (cut-in)		m/s
Potência gerada na entrada em serviço (cut-in)		MW
Velocidade do vento para atingir a potência		m/s
Velocidade do vento na saída de serviço (cut-out)		m/s
Potência gerada na saída de serviço (cut-out)		MW
Momento de inércia da massa girante (MD2/4)		Kg.m²
Coeficiente de amortecimento	P.U. de conjugado/P.U. de velocidade	
Curva CP x lambda		
Curva de potência	Potência x velocidade do vento	
Documento de certificação da turbina	Data	

4.3 Centrais Geradoras Eólicas – Acoplamento turbina/gerador – caixa de engrenagem e/ou eixo

Informação	Especificação	Unidade
Razão de multiplicação do 1º estágio		
Razão de multiplicação do 2º estágio		
Razão de multiplicação do 3º estágio		
Coeficiente de rigidez do eixo (G/T)	p.u. de conjugado/rad. elétrico	

4.4 Centrais Geradoras Eólicas – Dados dos Geradores

Informação	Especificação	Unidade
Fabricante		
Tipo construtivo	Assíncrono etc.	
Potência nominal		MW
Potência aparente		MVA
Tensão nominal	Para estator e rotor	V
Limites de variação da tensão terminal		%
Corrente nominal	Para estator e rotor	A
Frequência nominal		Hz
Número de polos	Indicar se tem 2 números de polos	
Velocidade síncrona	Para cada número de polos	rpm
Velocidade de rotação na potência nominal	Faixa	rpm
Momento de inércia (MD2/4)		kg.m²
Coeficiente de amortecimento	P.U. de conjugado/P.U. de velocidade	
Corrente em vazio		A
Corrente de partida		A
Corrente máxima de ligação à rede		A
Potência reativa absorvida em vazio		Kvar
Potência reativa absorvida na potência nominal		Kvar
Curvas de potência reativa em função da potência ativa	Diagrama P, Q de quatro quadrantes	
Fator de potência sem compensação e carregamento	Para 25, 50, 75 e 100	Em % da potência ativa nominal
Fator de potência com compensação e carregamento	Para 25, 50, 75 e 100	Em % da potência ativa nominal
Resistências e reatâncias do esquema equivalente	Rs, Xs, Rr, Xr e Xm	p.u.

Resistências e reatâncias do esquema equivalente	Esquema de partida	
Resistências e reatâncias do esquema equivalente	Rotor do gerador	

4.5 Centrais Geradoras Eólicas – Sistema de Proteção

Informação	Especificação	Unidade
Sobretensão	Faixas de ajustes e ajustes (incluindo a temporização)	
Subtensão	Faixas de ajustes e ajustes (incluindo a temporização)	
Sobrefrequência	Faixas de ajustes e ajustes (incluindo a temporização)	
Subfrequência	Faixas de ajustes e ajustes (incluindo a temporização)	
Sobrecorrente de fase e neutro	Faixas de ajustes e ajustes (incluindo a temporização)	
Sobretensão residual (3V0)	Faixas de ajustes e ajustes (incluindo a temporização)	
Outras (dif/dit, deslocamento de fase etc.)	Faixas de ajustes e ajustes (incluindo a temporização)	

4.6 Centrais Geradoras Eólicas – Sistema de Controle

Informação	Especificação	Unidade
Sistema de controle		
Diagrama de Bloco		
Parâmetros		
Faixa de ajustes		
Ajustes propostos		

5. Informações complementares para Transformadores de Subestação

Informação	Especificação	Unidade
Potência nominal		MVA
Impedância de curto-circuito de sequência positiva e zero	Na base do transformador	p.u.
Tipo de ligação dos enrolamentos		
Impedância dos enrolamentos		p.u.
Relações das tensões disponíveis		
Derivações de tapes sob carga		
Derivações de tapes a vazio		
Tensão nominal dos enrolamentos		kV
Sobrecargas admissíveis pelo equipamento sem perda de vida útil	Em condições normais de operação e em situações de emergência	

6. Informações complementares para Subestações - Diagrama unifilar e dados gerais das instalações internas da subestação

Informação	Especificação	Unidade
Potência		kV
Impedâncias dos transformadores	Base própria	%
Características dos sistemas de controle e proteção existentes		

7. Informações complementares para Unidades Consumidoras

Informação	Especificação	Unidade
Características da carga	Fornos elétricos, motores de corrente alternada, cargas alimentadas em corrente contínua, cargas alimentadas por conversores, retificadores, fornos, demais cargas	kW
Equipamentos com retificação de corrente, existentes e previstos	Nome, aplicação, instalação (existente/prevista), tipo de conversor (motor síncrono/assíncrono, gerador/compensador síncrono), número de pulsos, potência nominal (kW), tensão nominal AC (kV), tensão nominal DC (kV), corrente nominal (A), fator de potência (%)	
Equipamentos especiais (fornos, máquinas de solda, compressores etc.) existentes e previstos	Nome, aplicação, instalação (existente/prevista), alimentação, potência nominal (kW), tensão nominal (kV), fator de potência (%).	
Tensão e frequência	Suportabilidade dos equipamentos, variação de tensão, variação de frequência	
Transformadores de subestação	Potência nominal, impedância de curto-circuito de sequência positiva e zero, em p.u. (na base do transformador), tipo de ligação dos enrolamentos, impedância dos enrolamentos, relações das tensões disponíveis, derivações de tapes sob carga, derivações de tapes a vazio, tensão nominal dos enrolamentos, sobrecargas admissíveis pelo equipamento, sem perda de vida útil, em condições normais de operação e em situações de emergência	
Diagrama unifilar e dados gerais das instalações internas do consumidor	Impedâncias (% , base própria) dos transformadores, bancos de capacitores de alta e média tensão, filtros de harmônicos, impedâncias das linhas e dos transformadores da subestação principal, informações sobre o sistema de medição incluindo os transformadores de instrumentos	

	com suas características básicas, relação de transformação e classe de exatidão	
Geração própria vinculada ao suprimento, atual e prevista	Código, instalação (existente/prevista), tipo (motor síncrono/assíncrono, gerador/compensador síncrono) quantidade, aplicação, potência (kW), tensão (kV), fator de potência (%), esquema partida, corrente partida (A)	kW
Potência de cada unidade já existente		kW

8. Informações complementares para Motores de Indução

Informação	Especificação	Unidade
Designação		
Tipo	Gaiola de Esquilo (GE)/Rotor bobinado (RB)	
Potência nominal		kW
Corrente nominal		A
Tensão nominal		kV
Número de pólos		quantidade
Velocidade nominal		rpm
Fator de potência em regime		%
Rendimento nominal		%
Deslizamento a potência e tensão nominais		%
Impedância do estator	Rs e Xs	Ohm
Impedância do rotor	Rr e Xr	Ohm
Impedância de magnetização	Xm	Ohm
Corrente de partida		A
Fator de potência na partida		%
Partida	A vazio (AV)/Sob carga (SC)	
Frequência de partidas		
Aplicação		
Tipo de partida	Direta, motor auxiliar, reator série, resistor série, autotransformador, outros	tapes % ou especificar
Momento de inércia motor-carga		kg.m²
Controle de velocidade	Inversores, ciclo-conversores, chopper, cascata sub-síncrona, outros	
Curvas características	Conjugado motor x velocidade, conjugado da carga x velocidade, corrente x velocidade, fator de potência x velocidade, conjugado da carga x tempo	

9. Informações complementares para Máquina Síncrona

Informação	Especificação	Unidade
Designação		
Tipo	Gerador (GR)/Motor síncrono (MS)/Compensador síncrono (CS)	
Potência nominal		kW
Corrente nominal		A
Tensão nominal		kV
Número de pólos		
Pólos	L/S	
Velocidade nominal		rpm
Fator de potência em regime		%
Conjugado <i>pull in</i>		N.m
Conjugado <i>pull out</i>		N.m
Reatâncias	Xd, Xq, X’ d, X’ q, X’’ d, X’’ q e X1	%
Constantes de tempo	T’ d0, T’ q0, T’’ d0 e T’’ q0	segundos
Constante de amortecimento (D)		p.u./p.u.
Corrente de partida		A
Fator de potência na partida		%
Partida	A vazio (AV)/Sob carga (SC)	
Frequência de partidas		
Aplicação		
Esquema de partida	Direta, motor auxiliar, reator série, resistor série, autotransformador, outros	tapes % ou especificar
Momento de inércia motor-carga		kg.m²
Controle de velocidade	Inversores, ciclo-conversores, cascata, outros	
Curvas características	Conjugado motor x velocidade, conjugado da carga x velocidade, corrente x velocidade, fator de potência x velocidade, conjugado da carga x tempo	

10. Informações complementares para Fornos a Arco

10.1 Fornos a Arco – Dados Gerais

Informação	Especificação	Unidade
Número de fornos		quantidade
Capacidade		Ton

Ciclo diário de operação		
Número de fornos operando simultaneamente		quantidade
Tempo médio de corrida durante a corrida		minutos
Número de carregamentos		quantidade
Tempos médios para as fases de ignição, fusão e refino		minutos

10.2 Fornos a Arco – Informações Individuais

Informação	Especificação	Unidade
Potência nominal do forno		MVA
Fator de potência sob potência nominal		%
Tensão nominal		V
Corrente nominal		kA
Potência de curto-circuito do forno		%
Potência máxima		MVA
Fator de potência sob potência máxima		%
Comprimento médio do arco elétrico		cm
Tensão média de arco elétrico		V
Potências ativas médias	Para as fases de ignição, fusão e refino	MW
Fatores de potência ativas	Para as fases de ignição, fusão e refino	%
Comprimentos médios de arco	Para as fases de ignição, fusão e refino	cm
Diagrama unifilar do sistema de alimentação do forno	Com as impedâncias dos elementos do circuito elétrico	
Potência nominal dos transformadores abaixadores		MVA
Impedância dos transformadores abaixadores	Base 100 MVA	%
Ligações dos enrolamentos dos transformadores abaixadores		
Relação dos tapes disponíveis dos transformadores abaixadores		%
Tape fixo dos transformadores abaixadores		
Mudança de tape sob carga dos transformadores abaixadores		
Mudança de tape a vazio dos transformadores abaixadores		
Curvas características de operação do forno	Potência ativa	
Tipo de controle	Automático ou manual, corrente constante ou variável acionamento hidráulico ou elétrico	
Diagrama de blocos do sistema de controle		
Parâmetros da função de transferência		
Tempo mínimo de resposta		segundos
Tipo de compensadores estáticos	RCT, CCT, RCT/CCT, outros	
Potência mínima dos compensadores estáticos		MVAr
Potência máxima dos compensadores estáticos		MVAr
Diagrama elétrico dos compensadores estáticos		
Acionamento hidráulico ou elétrico dos compensadores estáticos		
Diagramas elétricos dos filtros	Com valores das impedâncias	
Diagrama elétrico dos bancos de capacitores	Com capacidades	
Reator série		
Outros	Especificar	

11. Informações complementares para Conversores, Retificadores e Inversores

Informação	Especificação	Unidade
Número de unidades iguais		quantidade
Designação		
Aplicação		
Tipo		
Pulsos		quantidade
Potências	Nominal, mínima e máxima	MVA
Tensões	Nominal, mínima e máxima CA e CC	kV
Correntes	Nominal, mínima e máxima CA e CC	A
Número de enrolamentos dos transformadores dos conversores	Dados de placa	quantidade
Potência nominal dos transformadores dos conversores	Dados de placa	MVA
Impedâncias na base própria dos transformadores dos conversores	Dados de placa	%
Número de tapes fixos dos transformadores dos conversores	Dados de placa	quantidade
Variação de tapes fixos dos transformadores dos conversores	Dados de placa	%

Número de tapes variáveis (LTC) dos transformadores dos conversores	Dados de placa	quantidade
Variação de tapes variáveis (LTC) dos transformadores dos conversores	Dados de placa	%
Diagramas	Com esquemas de ligação dos conversores e dos transformadores de alimentação correspondentes	
Capacitor equivalente CC		F