

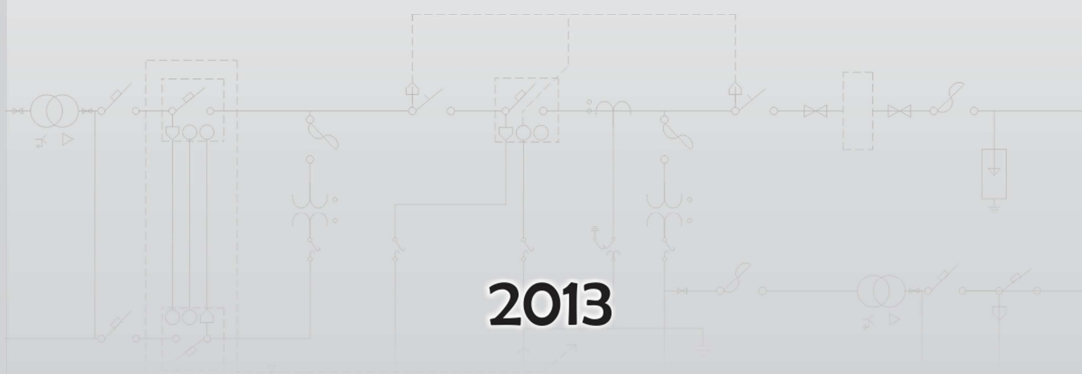
HIDROPAN
www.hidropan.com.br



NORMA TÉCNICA

Micro e Mini Geração

CONEXÃO DE MICRO E MINI
GERAÇÃO DISTRIBUÍDA
AO SISTEMA ELÉTRICO



2013



HIDROPAN

Hidroelétrica Panambi S/A

NORMA DE CONEXÃO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA SOB

SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Conexão em Baixa e Média Tensão

1º Edição

Panambi - RS

Janeiro 2013

Revisão - 00

Sumário

Introdução.....	3
1. Definições e Terminologias	4
2. Condições Gerais	8
3. Procedimento para Solicitação de Acesso	9
4. Condições Específicas.....	10
4.1 Conexão de Módulos Geradores em BT.....	10
4.2 Conexão de Módulos Geradores em MT.	12
4.3 Requisitos de Qualidade de Energia.....	14
4.4 Condições de Segurança.	16
5. Normas e documentos complementares.....	17
6. Vigência	17
ANEXO I - SOLICITAÇÃO DE VIABILIDADE DE ACESSO	18
ANEXO II - ACESSO EM BAIXA TENSÃO	19
ANEXO III - ACESSO EM MÉDIA TENSÃO	21
ANEXO IV - DIAGRAMA UNIFILAR DE CONEXÃO EM BAIXA TENSÃO E CORRENTE ATÉ 40A	23
ANEXO V - DIAGRAMA UNIFILAR DE CONEXÃO EM BAIXA TENSÃO E CORRENTE ACIMA DE 40A	24
ANEXO VI - DEFINIÇÕES E SIMBOLOGIAS	25
ANEXO VII - CAIXA DE ENTRADA E DISTRIBUIÇÃO	26
ANEXO VIII - MODELO DE PLACA DE ADVERTÊNCIA	27
ANEXO IX - REQUISITOS DE PROTEÇÃO PARA GERADORES COM CONEXÃO DIRETA	28
ANEXO X - DIAGRAMA UNIFILAR DE CONEXÃO EM MÉDIA TENSÃO	29
ANEXO XI - DIAGRAMA UNIFILAR DE CONEXÃO EM MÉDIA TENSÃO COM FONTE NÃO RENOVÁVEL	30
ANEXO XII - REQUISITOS DE PROTEÇÃO PARA GERADORES EM MÉDIA TENSÃO	31

Introdução

A presente norma estabelece as diretrizes básicas para conexão e acesso de micro e minigeração distribuída, que operem com paralelismo de geradores do consumidor, com energias renováveis ou cogeração qualificada, conectados a rede de energia elétrica da Hidroelétrica Panambi S.A, com sistema de compensação de energia elétrica, visando os aspectos de proteção, operação e segurança. Esta norma foi elaborada em atendimento a Resolução Normativa nº 482/2012, de 17/04/2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica a qual estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica.

Em qualquer tempo, esta norma poderá ser modificada no todo ou em parte, por razões de ordem técnica ou legal, considerando a constante evolução técnica dos materiais e equipamentos, motivo pelo qual os interessados deverão, periodicamente, consultar a HIDROPAN quanto a eventuais alterações.

As recomendações contidas nesta norma não implicam em qualquer responsabilidade da HIDROPAN com relação à qualidade de materiais, proteção contra riscos e danos à propriedade, ou ainda, à segurança de terceiros.

Havendo divergências entre esta norma e as normas brasileiras, prevalecerá sempre o conteúdo das normas brasileiras e suas revisões vigentes.

Os profissionais envolvidos desde a etapa de projeto e posteriormente na construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas ou quaisquer trabalhos realizados sob a consulta e apoio desta norma, deverão seguir as prescrições da Norma Regulamentadora Nº 10 (NR-10) - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade – e outras aplicáveis, que fixam as condições mínimas exigíveis para garantir a segurança das pessoas, trabalhadores e terceiros, nas atividades em instalações elétricas.

1. Definições e Terminologias

1.1 Acesso

Disponibilização do sistema elétrico de distribuição para a conexão de instalações de unidade consumidora, central geradora, distribuidora, ou agente importador ou exportador de energia, individualmente ou associados, mediante o ressarcimento dos custos de uso e, quando aplicável, conexão.

1.2 Acessada

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

1.3 Acessante

Consumidor, central geradora, distribuidora ou agente importador ou exportador de energia, com instalações que se conectam ao sistema elétrico de distribuição, individualmente ou associados. Nesta norma será utilizado o termo acessante para se referir à unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída. Quando necessário para o entendimento, devem ser utilizadas as denominações específicas.

1.4 Acordo Operativo – AO

Acordo, celebrado entre acessante e a HIDROPAN, que descreve e define as atribuições, responsabilidades e o relacionamento técnico-operacional do ponto de conexão e instalações de conexão, quando o caso, e estabelece os procedimentos necessários ao sistema de medição de faturamento.

1.5 Capacidade Instalada

É a soma das potências nominais dos geradores eletromecânicos com conexão direta à rede. Em geradores com conexão através de inversor a capacidade instalada é a soma das potências nominais dos inversores.

1.6 Cogeração

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

São as fontes classificadas como tal pela ANEEL e requerem documentação comprobatória adicional para a comprovação da classificação.

1.7 Cogeração Qualificada

Atributo concedido a cogeneradores que atendem os requisitos definidos pela ANEEL, segundo aspectos de racionalidade energética, para fins de participação nas políticas de incentivo à cogeração a qual requer documentação comprobatória para a comprovação da classificação;

1.8 Disjuntor de transferência

Equipamento automático, com mecanismo de acionamento eletromecânico, com abertura e fechamento local e remoto e capaz de interromper a máxima corrente de curto-circuito no ponto de conexão.

1.9 Dispositivo de Seccionamento visível (DSV)

É a chave de seccionamento em baixa tensão, visível e com posição sinalizada externamente, operável manualmente pela HIDROPAN, que permite a desconexão das instalações do consumidor.

1.10 Disjuntor de conexão de geração

Equipamento disjuntor automático, com mecanismo de acionamento eletromecânico, com abertura e fechamento local e remoto, capaz de interromper a máxima corrente de curto-circuito no ponto de conexão.

1.11 Disjuntor de média tensão

Equipamento disjuntor automático de média tensão sem proteção incorporada, com mecanismo de acionamento eletromecânico, com abertura e fechamento local e remoto.

1.12 Funções de relés secundários

São as funções de proteção e automação padronizadas pela norma ANSI-C37.2 as que seguem:

- a) ANSI 25S – Função de sincronismo temporizado;
- b) ANSI 51 - Função de proteção de sobrecorrente de tempo inverso de fase;
- c) ANSI 50 - Função de sobrecorrente instantânea de fase;
- d) ANSI 51N - Função de proteção de sobrecorrente de tempo inverso de neutro;
- e) ANSI 50N – Função de proteção de sobrecorrente instantânea de neutro;
- f) ANSI 51V – Função de proteção de sobrecorrente com restrição de tensão;
- g) ANSI 67 – Função de proteção de sobrecorrente direcional de fase;
- h) ANSI 47 – Função de proteção de inversão de sequência de tensão de fase;
- i) ANSI 27 – Função de proteção de subtensão de fase;
- j) ANSI 59 – Função de proteção de sobretensão de fase;
- k) ANSI 59N – Função de proteção de sobretensão de neutro;
- l) ANSI 81O – Função de proteção de sobrefrequência;
- m) ANSI 81U – Função de proteção de subfrequência;
- n) ANSI 81d – Função de proteção de variação (derivada) de frequência;
- o) ANSI 78V – Função salto de vetor de tensão;
- p) ANSI 37 – Função de detecção de ilhamento;
- q) Entradas Digitais: São as entradas de sinais lógicos biestáveis dos relés secundários multifuncionais;
- r) Saídas Digitais: São as saídas de sinais lógicos biestáveis dos relés secundários multifuncionais;
- s) Registro de Eventos: Função de registro digital de alterações de estados de funcionamento, de sinalizações de partidas e operações de funções de proteção;
- t) Oscilógrafo Digital: Função de registro digital de formas de onda de tensões, correntes e sinalizações digitais em eventos do sistema elétrico;

1.13 Gerador

Conjunto de equipamentos capazes de converter energia de uma fonte primária em energia elétrica podendo este ser ligado a rede de distribuição de duas formas distintas de acordo com suas características de conexão:

- Conexão direta:
Gerador eletromecânico que opera em sincronismo com a tensão de rede e não dispõe de inversor para processamento de energia gerada.
- Conexão através de inversor
Gerador eletromecânico ou fotovoltaico cuja totalidade da energia gerada é condicionada por um inversor responsável pela injeção de potência no ponto de conexão.

1.14 Intertravamento de segurança

Sistema eletromecânico que impede as operações manuais indevidas das seccionadoras existentes no módulo de proteção em média tensão, e/ou produz o disparo rápido de abertura do disjuntor geral de média tensão existente no mesmo, para garantir a segurança dos equipamentos e pessoas.

1.15 Inversor

É o equipamento capaz de processar a energia elétrica proveniente de uma fonte primária para energia em corrente alternada em sincronismo com a rede elétrica através do acionamento alternado de chaves estáticas. Este equipamento deve atender as normas NBR/ABNT e conter o selo de certificação do INMETRO.

1.16 Microgeração Distribuída

Central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 100 kW e que utilize fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;

1.17 Minigeração Distribuída

Central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW para fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;

1.18 Módulo de Geração

Conjunto de geradores do consumidor contidos em uma única unidade consumidora sobre responsabilidade do titular da fatura.

1.19 Módulo de proteção em Baixa Tensão

Conjunto de dispositivos de proteção do módulo de geração que opera em tensão secundária conforme as tensões de fornecimento definidas na NBR 5410/2004 e nas Normas de Instalações Consumidoras da HIDROPAN.

1.20 Módulo de proteção em Média Tensão

Conjunto de transformadores de proteção, disjuntor geral de média tensão, seccionadoras e relé(s) secundário(s), que concentra as várias funções de proteção, lógicas, alarmes, registros e oscilografias de eventos, alimentado pelo Sistema Auxiliar de Energia Ininterrupta.

1.21 Módulo de transferência do gerador

Conjunto de equipamentos que efetuam a operação de transferência de carga em rampa entre a rede de média tensão da HIDROPAN e a Subestação de Geração do Consumidor.

1.22 Paralelismo

Operação dos geradores das unidades consumidoras em paralelo com o sistema elétrico da HIDROPAN.

1.23 Parecer de Acesso

Documento pelo qual a distribuidora consolida os estudos e avaliações de viabilidade da solicitação de acesso requerida para uma conexão ao sistema elétrico e informa ao acessante os prazos, o ponto de conexão e as condições de acesso.

1.24 Ponto de Conexão

Conjunto de equipamentos que se destina a estabelecer a conexão elétrica na fronteira entre as instalações da HIDROPAN e do acessante.

1.25 Quadro de distribuição de geração

Quadro de distribuição específico para módulo de geração, que contem seus dispositivos de proteção.

1.26 Registro de geração

Comunicado a ANEEL, para fins de registro, da implantação, ampliação ou re-potênciação de centrais geradoras termelétricas, eólicas e de outras fontes alternativas de energia, com potência igual ou inferior a 5 MW e aproveitamentos hidrelétricos com potência menor ou igual a 1 MW.

1.27 Relé secundário multifuncional

Equipamento que concentra as funções de relés secundários instalado em painel do módulo de proteção.

1.28 Relacionamento operativo

Documento que contém as principais condições referentes ao relacionamento operacional entre o proprietário de microgeração distribuída, responsável pela unidade consumidora que adere ao Sistema de Compensação de Energia, e a HIDROPAN.

1.29 Solicitação de acesso

Requerimento formulado pelo acessante à HIDROPAN, apresentando o projeto das instalações de conexão e solicitando a conexão ao sistema de distribuição. Esse processo produz direitos e obrigações, inclusive em relação à prioridade de atendimento e reserva na capacidade de distribuição disponível, de acordo com a ordem cronológica de protocolo de entrada na distribuidora.

1.30 Sistema Auxiliar de Energia Ininterrupta

Sistema de alimentação independente sem interrupção para os relés secundários por no mínimo 2 horas.

1.31 Sistema de compensação de energia elétrica

Sistema no qual a energia ativa injetada por unidade consumidora com microgeração distribuída ou minigeração distribuída é cedida, por meio de empréstimo gratuito, à distribuidora local e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica ativa dessa mesma unidade consumidora ou de outra unidade consumidora de mesma titularidade da unidade consumidora onde os créditos foram gerados, desde que possua o mesmo Cadastro de Pessoa Física (CPF) ou Cadastro de Pessoa Jurídica (CNPJ) junto ao Ministério da Fazenda.”

1.32 Subestação de geração de média tensão

Conjunto de unidades geradoras do consumidor e seus equipamentos de controle, proteção e sincronismo.

1.33 Transformador de força

São os transformadores abaixadores e elevadores com características próprias para a transferência de potência entre os níveis de tensão da subestação de geração do consumidor e a da subestação de entrada de energia.

1.34 Transformadores de proteção

São os transformadores com características específicas para medição de tensão de correntes para o(s) relé(s) secundário(s) de proteção.

- TCs: Transformadores de corrente.
- TPs: Transformadores de potência indutivos.

1.35 Unidade Consumidora

Conjunto das instalações de um consumidor individualizado, caracterizada pelo recebimento de energia elétrica em apenas um ponto de entrega, com medição individualizada.

2. Condições Gerais

- 2.1 Todos os interessados em realizar a conexão de geradores de energia com fontes renováveis, ou cogeração qualificada, em paralelo com o sistema de distribuição da HIDROPAN devem comunicar a intenção a distribuidora, estando susceptíveis as penalidades aplicáveis conforme estabelecido em legislação vigente, quando da omissão da conexão.
 - 2.1.1 Os consumidores que desejarem enquadrar sistemas de cogeração qualificada devem fazê-lo junto a ANEEL. Para consulta de acesso é necessário apresentar a documentação que comprove esta classificação bem como as informações listadas no Anexo I, II ou III.
 - 2.1.2 Ainda que os geradores pertencentes ao consumidor venham a operar em períodos aleatórios ou específicos do dia, caracterizado como de forma não permanente, é obrigatória a comunicação conforme definido no parágrafo 2.1.
- 2.2 A comunicação de consumidores conectados em baixa tensão é realizada através da apresentação das informações constantes no Anexo I e Anexo II.
- 2.3 A comunicação de consumidores conectados em média tensão é realizada através da apresentação das informações constantes no Anexo I e Anexo III.
- 2.4 As informações do Anexo I devem se referenciar a todas as instalações do módulo de geração da unidade consumidora até o ponto de conexão com a rede da HIDROPAN.
- 2.5 Os consumidores serão cadastrados no sistema de compensação de energia elétrica da HIDROPAN mediante análise das informações apresentadas, vistoria das instalações e aprovação da HIDROPAN.
- 2.6 O nível de tensão para conexão do módulo de geração da Acessante é definido pela HIDROPAN a partir da análise do conteúdo do Anexo I.
- 2.7 A HIDROPAN pode solicitar, a qualquer momento, as adequações necessárias para conectar ou manter conectada a acessante com módulo de geração em baixa tensão ou média tensão.
- 2.8 Os custos para adequação do sistema de medição convencional para as condições de medição bidirecional são de responsabilidade do acessante, sendo repassados ao consumidor através da fatura de energia elétrica.
- 2.9 A liberação do funcionamento do grupo gerador pela HIDROPAN limita-se, exclusivamente, ao que se refere à conexão elétrica, cabendo ao interessado obter as licenças de funcionamento junto aos demais órgãos públicos, tais como Ambientais, Corpo de Bombeiros, Prefeituras, etc.
- 2.10 Unidades Consumidoras com fornecimento monofásico, sempre que possível devem adequar suas instalações para alimentação com maior número de fases disponível no ponto de derivação.

- 2.11 O esquema de conexão do módulo de geração deve ser com a mesma quantidade de fases de alimentação da Unidade Consumidora após a adequação do tipo de fornecimento.
 - 2.12 Os geradores que não se enquadram nas especificações da resolução normativa em vigência, podem ser conectados somente em circuitos isolados na unidade consumidora, sem possibilidade de conexão com a rede da distribuidora. Caso a unidade consumidora possua módulo de transferência ou chave reversora, a carga poderá ser transferida em rampa e a unidade consumidora deve permanecer desconectada da rede de distribuição da acessada. Neste caso, a distribuidora não tem qualquer responsabilidade sobre a qualidade de energia e possíveis danos à equipamentos e instalações.
 - 2.13 O projeto e execução das adequações necessárias para conexão de geradores são de responsabilidade do acessante e devem ser realizados por profissionais habilitados apresentando as respectivas ARTs – Anotações de Responsabilidade Técnica.
 - 2.14 Cabe ao projetista e/ou executor das instalações ou adequações da unidade consumidora a configuração das funções de proteção do módulo de geração, bem como o acompanhamento da vistoria das instalações de conexão.
 - 2.15 A vistoria da unidade consumidora ocorre após a apresentação e aprovação do projeto com as devidas adequações, mediante solicitação do responsável pela unidade consumidora, em data agendada pela HIDROPAN.
 - 2.16 O estudo de proteção e as respectivas configurações do(s) gerador(es) devem ser apresentadas pelo profissional habilitado que projetou e/ou executou a obra, e que emitiu a anotação de responsabilidade técnica das adequações ou novas instalações.
 - 2.17 Para geradores conectados à rede através de inversores é recomendável que sejam utilizados DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) exclusivos, observando a correta classe de proteção, tanto no lado CA quanto no lado CC da instalação.
 - 2.18 Durante a vistoria será realizado o teste de desligamento da unidade consumidora para a verificação do desligamento dos geradores existentes no módulo de geração do consumidor. A execução deste teste cabe ao projetista e/ou executor das instalações ou adequações da unidade consumidora.
 - 2.19 A proteção e a manutenção dos equipamentos e das instalações internas são de responsabilidade do consumidor, portanto a HIDROPAN não se responsabiliza por qualquer dano que ocorra no gerador, equipamentos ou demais instalações do acessante devido ao mau funcionamento de equipamentos ou falha nas proteções.
3. Procedimento para Solicitação de Acesso
 - 3.1 Para proceder à instalação de microgeração ou minigeração o consumidor deve entregar junto ao escritório da HIDROPAN as informações solicitadas no Anexo I – Solicitação de Viabilidade de Acesso.
 - 3.2 No prazo de 30 dias após a entrega dos dados referidos no item anterior, a HIDROPAN emitirá a Resposta à Viabilização de Acesso que será enviada ao interessado via correspondência escrita.
 - 3.3 Se a Resposta à Viabilização de Acesso for deferida, nela é determinado o tipo de formulário, que o consumidor deve responder, conforme enquadramento no Anexo II ou Anexo III, bem como as

adequações necessárias para a unidade consumidora conectar o módulo de geração à rede de média tensão ou de baixa tensão.

- 3.4 A Tabela 1 apresenta as etapas para viabilização de acesso de microgeração e minigeração ao sistema de distribuição. Em casos não constantes nesta norma ou aqueles que, pelas características excepcionais, exijam estudos especiais serão objeto de análise e decisão por parte da concessionária.

Tabela 1 - Etapas de viabilização de acesso de micro e minigeração ao sistema de distribuição.

1. Consulta de Acesso	Responsável
a. Consulta de acesso, com o encaminhamento das informações solicitadas no Anexo I.	Acessante
b. Resposta à consulta de acesso com análise preliminar realizada pela distribuidora	Distribuidora
Prazo item 1.b: Até 30 (trinta) dias após a ação 1(a).	
2. Solicitação de Acesso	Responsável
a. Formalização da solicitação de acesso, com o encaminhamento de documentação, dados e informações pertinentes, bem como dos estudos realizados.	Acessante
b. Recebimento da Solicitação de acesso.	Distribuidora
c. Solução das pendências relativas às informações solicitadas.	Acessante
Prazo item 2.c: Até 60 (dias) após a ação 2(b).	
3. Parecer de Acesso	Responsável
a. Emissão de parecer com a definição das condições de acesso.	Distribuidora
Prazos item 3.a:	
i. Se não houver execução de obras de reforço ou de ampliação no sistema de distribuição, até 30 (trinta) dias após a 2(b) ou 2(c).	
ii. Para central geradora classificada como minigeração distribuída e houver necessidade de obras de reforço ou de ampliação no sistema de distribuição, até 60 (sessenta) dias após a ação 2(b) ou 2(c).	
4. Contratos	Responsável
a. Assinatura dos contratos quando couber.	Distribuidora e Acessante
Prazo item 4.a: Até 90 (noventa).	
5. Implementação de Conexões	Responsável
a. Solicitação de Vistoria	Acessante
b. Realização de vistoria	Distribuidora
c. Entrega do relatório de vistoria para o Acessante.	Distribuidora
Prazo item 5.b: Até 90 (noventa).	
Prazo item 5.c: Até 15 (quinze) dias após a ação 5(b).	
6. Aprovação do ponto de conexão	Responsável
a. Adequação das condicionantes para o Acessante.	Acessante
b. Aprovação do ponto de conexão, liberando-o para sua efetiva conexão	Distribuidora
Prazo item 6.b: Até 7 (sete) dias após a ação 6 (a).	

4. Condições Específicas

4.1 Conexão de Módulos Geradores em BT.

4.1.1 Só serão aceitas conexões de geradores em Baixa Tensão – Rede Secundária – mediante aprovação da HIDROPAN deste nível de tensão, de acordo com a análise das informações apresentadas pelo acessante no Anexo II.

4.1.2 A conexão de módulos de geração só pode ser realizada em Baixa Tensão para microgeração distribuída até 75kW de capacidade instalada de geração.

- 4.1.3 Caso seja definido pela HIDROPAN a conexão em baixa tensão, o acessante deve apresentar as informações listadas no Anexo II.
- 4.1.4 A vistoria da unidade consumidora é baseada nas informações apresentadas pelo consumidor no Anexo II.
- 4.1.5 As funções conforme Norma ANSI intrínsecas consideradas mínimas necessárias para geradores com conexão direta em baixa tensão são as seguintes: 25S, 27, 51V, 59, 81U e 81O. Além destas devem ser incluídas a função ANSI 78V ou equivalente que impeça a alimentação da rede de Baixa Tensão da HIDROPAN quando a mesma estiver desenergizada.
- 4.1.6 Quando os geradores a serem conectados não possuírem integradas as funções ANSI do item anterior, devem implementá-las através de relés secundários multifuncionais em suas instalações.
- 4.1.7 Não é permitida a operação de geradores conectados a rede de Baixa Tensão da HIDROPAN quando houver interrupção de fornecimento.
- 4.1.8 No caso da unidade consumidora possuir o módulo de transferência do gerador, as cargas deste podem ser mantidas desconectadas da rede de baixa tensão sem responsabilidade da HIDROPAN quanto à qualidade da energia e os danos às suas instalações.
- 4.1.9 Padrão de Entrada de Energia em BT
- 4.1.9.1 A entrada de energia dos consumidores do grupo B com módulo de geração deve atender às especificações desta norma e atentar para as prescrições da Norma de Instalações Consumidoras – NIC.
- 4.1.9.2 Todos os custos de construção ou adequação da entrada de energia para conexão de módulos de geração são de responsabilidade do acessante.
- 4.1.9.3 Os custos de construção para extensão, adequação ou aumento de capacidade de rede de distribuição da acessada, necessários para viabilizar a conexão de acessantes com geração distribuída, são de responsabilidade do acessante e/ou da acessada de acordo com os critérios de custeio de obras no sistema elétrico de distribuição, conforme Resolução Normativa 414/2010 – ANEEL.
- 4.1.9.4 Em ligações existentes, a entrada de energia deve ser redimensionada nos casos em que o módulo de geração em estudo apresenta capacidade instalada maior do que a demanda máxima permitida pelo disjuntor geral e ramal de entrada. Nesses casos o consumidor deve solicitar o aumento de carga para demanda igual ou superior à capacidade instalada do módulo de geração e adequar o padrão de entrada e distribuição para instalação da medição bidirecional e dispositivo de seccionamento visível.
- 4.1.9.5 O dispositivo de seccionamento visível deve ser instalado dentro da caixa de medição a jusante do disjuntor geral, possuir capacidade de interrupção compatível com o disjuntor geral e possuir mecanismo para bloqueio de operação através da inserção de cadeado tamanho CR30.
- 4.1.9.6 Em ligações novas, a demanda considerada no pedido de ligação é o maior valor entre a capacidade instalada do módulo de geração e a demanda máxima calculada em função das cargas instaladas.
- 4.1.9.7 A capacidade instalada do módulo de geração não deverá ser maior do que a carga instalada no mesmo ponto de conexão.
- 4.1.9.8 O tipo de ligação é determinado pela capacidade instalada e a tensão secundária no ponto de conexão, de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2 – Tipo de ligação de acordo com a capacidade instalada de geração.

Tipo de ligação	Tensão secundária	Capacidade instalada
Monofásico	220V	Até 15 kVA
Trifásico	380V	Até 75 kVA

- 4.1.9.9 Os diagramas unifilares dos sistemas para conexão são mostrados no Anexo IV e Anexo V.
- 4.1.9.10 O Anexo VII mostra a caixa de medição padronizada para instalação do medidor bidirecional e dispositivo de seccionamento visível.
- 4.1.9.11 Deve ser instalada uma placa de sinalização junto à caixa de entrada e distribuição, conforme padrão especificado no Anexo VIII.

4.2 Conexão de Módulos Geradores em MT.

- 4.2.1 Só serão aceitas conexões de geradores em Média Tensão – Rede Primária – mediante aprovação da HIDROPAN deste nível de tensão, de acordo com as informações contidas anteriormente e apresentadas no Anexo I.
- 4.2.2 A conexão de módulos de geração deve ser realizada em média tensão para minigeração distribuída, microgeração com capacidade instalada acima de 75kW ou por indicação da HIDROPAN.
- 4.2.3 Caso seja solicitada pela HIDROPAN a conexão em média tensão, o acessante deve apresentar as informações listadas no Anexo III.
- 4.2.4 A conexão de geração distribuída em média tensão requer a apresentação de projeto de instalações de baixa tensão e média tensão, o dimensionamento e instalação dos equipamentos, a configuração dos equipamentos instalados e o acompanhamento técnico da vistoria. Todos estes serviços devem ser efetuados por profissionais devidamente habilitados e com Anotações de Responsabilidade Técnica.
- 4.2.5 Recomenda-se a implantação de quadro de distribuição de geração para a conexão dos geradores.
- 4.2.6 Todos os transformadores de força utilizados na instalação deverão ser conectados em triangulo no lado primário (média tensão a ser conectada a rede da HIDROPAN) e em estrela aterrado no lado secundário.
- 4.2.7 A subestação de entrada de energia de consumidores alimentados em média tensão com subestação de geração deve conter módulo de proteção que permita proteger as instalações do consumidor e a rede de média tensão da HIDROPAN.
- 4.2.8 Quando ocorrer alguma falta na rede de média tensão da unidade consumidora, sendo esta falta detectada, deve ser extinto o paralelismo e aberto o disjuntor geral de média tensão.
- 4.2.9 Deve haver livre circulação em frente ao módulo de proteção onde são instalados o(s) relé(s) secundário de proteção e comando(s) auxiliar(es).
- 4.2.10 Não é permitido o religamento automático no disjuntor geral de média tensão.
- 4.2.11 Devem ser instalados um TP e um TC exclusivos de proteção para cada fase no módulo de proteção, conectados à montante do disjuntor geral de média tensão.
- 4.2.12 Deve ser instalado um TP exclusivo para a proteção, no módulo de proteção, conectado à barra de média tensão à jusante do disjuntor geral de média tensão e à montante do transformador de força instalado para a conexão. Este TP deve ser conectado fase-fase em instalações trifásicas e conectado fase-neutro nos demais tipos de instalações.

- 4.2.13 Devem ser instaladas chaves de teste de tensão e corrente nos circuitos secundários dos Transformadores Exclusivos de proteção para o(s) relé(s) secundário(s), no painel do módulo de proteção que permitam a abertura dos circuitos para testes de operação das funções ANSI de proteção implementadas. Sendo ainda necessárias chaves de testes de sinais de disparos de saída do(s) relé(s) secundário(s).
- 4.2.14 Em módulos de proteção trifásicos de média tensão deve ser implementadas, no mínimo, as seguintes funções ANSI: 25S; 27; 59; 81O; 81U; 50; 51; 50N; 51N e 59N.
- 4.2.15 Em módulos de proteção trifásicos de média tensão onde houver geradores síncronos ou assíncronos instalados no módulo de geração devem ser adicionadas as funções ANSI: 47; 67 ou 51V.
- 4.2.16 Em módulos de proteção trifásicos devem ser implementadas as seguintes funções adicionais do(s) relé(s) secundário(s): Alarmes de Proteção; Registro de Eventos e Registro Oscilográfico Digital.

4.2.16.1 Sinalizações de Proteções

Devem ser disponibilizados no Módulo de proteção sinalizações de atuação de proteções por fase ou neutro, fazendo-se quando possível distinção entre proteções de sobrecorrente ANSI 50/51 de fase ou de neutro, 51V, 67, 27, 59 de fase ou neutro. Estas sinalizações devem ser atualizadas em cada manobra do Disjuntor Geral de MT.

4.2.16.2 Registro de Eventos

Devem ser disponibilizados no Módulo de proteção no mínimo os últimos 200 registros das funções de proteção ANSI implementadas, com suas partidas e disparos de abertura, além das manobras ocorridas no Disjuntor Geral de MT para a HIDROPAN a qualquer momento em que julgar necessário a sua verificação, não facultando ao consumidor o apagamento ("Reset") deste.

4.2.16.3 Registro Oscilográfico Digital

Devem ser disponibilizados no Módulo de proteção deste, o(s) evento(s) oscilografado(s) deve(m) ficar disponível(is) para a HIDROPAN a qualquer momento em que julgar necessário a sua verificação, não facultando ao consumidor o apagamento ("Reset") destes eventos. A partida deve ocorrer no início do disparo de abertura de qualquer uma das funções de proteção implementadas no Módulo de proteção ou no sinal de Disjuntor Geral de MT fechado. O tempo pré-falta deve ser ajustado em torno de 10(dez) ciclos de rede. O tempo pós-falta deve ser ajustado em torno de 5 (cinco) ciclos de rede. O tempo de duração deve ser ajustado de forma a permitir no mínimo os últimos 4 (quatro) eventos disponíveis no Módulo de Proteção.

4.2.16.4 Sistema de Data e Hora

Deve ser implementado sistema de sincronismo de ajuste automático de relógio no(s) relé(s) secundários para os registros de eventos e oscilografias.

- 4.2.17 É reservado à HIDROPAN o direito de efetuar a qualquer momento, inspeções no Módulo de Proteção verificando a configuração paramétrica, o registro de eventos, os alarmes e as oscilografias gravados no(s) relé(s) secundário(s) e, sendo necessário, solicitar o fornecimento dos dados em formato digital (WORD, EXCEL, PDF ou TXT) e em formato público COMTRADE as oscilografias registradas. O consumidor não pode impedir o acesso aos dados do relé pela HIDROPAN.

- 4.2.18 Disjuntores, chaves seccionadoras e/ou qualquer outro equipamento de manobra que permita o paralelismo sem supervisão do relé de sincronismo devem possuir intertravamentos que evitem o paralelismo por esses equipamentos.
- 4.2.19 O disjuntor geral de média tensão deve ter o esquema de bloqueio de fechamento quando todas as tensões de fase na rede de média tensão estiverem acima de 0,8 pu, e a tensão fase-fase da barra de média tensão estiver abaixo de 0,4 pu ou acima de 0,8 pu.
- 4.2.20 As seccionadoras do módulo de proteção devem ter esquema de desligamento rápido causando disparo de abertura no disjuntor do mesmo módulo quando movimentadas para abertura ou fechamento.
- 4.2.21 O Anexo X apresenta o diagrama unifilar de conexão de geração em média tensão para fontes renováveis e/ou cogeração qualificada.
- 4.2.22 O Anexo XI apresenta o diagrama unifilar de acessantes com geração em média tensão para fontes renováveis e/ou cogeração qualificada e outros tipos de geração.
- 4.2.23 Os ajustes das funções ANSI integradas, intrínsecas ou de relés secundários multifuncionais em média tensão devem seguir os requisitos do Anexo XIII.

4.3 Requisitos de Qualidade de Energia

- 4.3.1 A conexão de módulos de geração deve observar ao disposto no Módulo 8 dos Procedimentos de Distribuição – Qualidade da Energia Elétrica, não acarretando em perturbações para a rede da HIDROPAN.
- 4.3.2 Os parâmetros de qualidade de energia devem ser medidos no ponto de entrega, exceto quando houver indicação de outro ponto, quando aplicável.
- 4.3.3 O módulo de geração deve perceber condições anormais de tensão e interromper o fornecimento de energia elétrica.
- 4.3.4 O tempo máximo de desligamento refere-se ao intervalo de tempo entre o instante em que foi verificada a anormalidade de tensão e a interrupção no fornecimento de energia para a rede. A reconexão deve acontecer somente quando as condições normais de tensão da rede forem restabelecidas.
- 4.3.5 A Tabela 3 apresenta os valores de tempo máximo de desligamento que devem ser observados para sistemas de geração que utilizam inversores.

Tabela 3 – Tempo máximo de desligamento

Tensão no ponto de conexão	Tempo máximo de desligamento
$V < 0,8\text{pu}$	0,4s
$0,8\text{pu} \leq V \leq 1,1\text{pu}$	Regime normal de operação
$V > 1,1\text{ pu}$	0,2 s

- 4.3.6 O módulo de geração deve operar em sincronismo com a rede elétrica, dentro dos limites de variação de frequência e qualidade de energia estabelecidos no Módulo 8 do PRODIST.
- 4.3.7 No caso de geradores conectados à rede através de inversores, quando a frequência de rede assumir valores inferiores a 57,5Hz, o módulo de geração deve interromper o fornecimento de energia para a rede em até 0,2s. A reconexão do módulo de geração somente é permitida quando a frequência retornar a 59,9Hz, respeitando o período mínimo de 180s após a retomada das condições normais de tensão e frequência da rede da HIDROPAN.

- 4.3.8 No caso de geradores conectados à rede através de inversores, quando a frequência da rede ultrapassar 60,5Hz e permanecer abaixo de 62Hz, o módulo de geração deve reduzir a potência ativa injetada na rede segundo a equação:

$$\Delta P = [f_R - (f_{nom} + 0,5)] * R$$

Onde:

ΔP = variação de potência ativa injetada (em %) em relação à potência ativa injetada no momento em que a frequência excede 60,5Hz;

f_R = frequência medida da rede;

f_{nom} = frequência nominal da rede;

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

- 4.3.9 Após iniciado o processo de redução da potência ativa, se a frequência da rede reduzir, o módulo de geração deve manter o menor valor de potência ativa atingida ($P_M - \Delta P_{máx}$), sendo P_M a potência ativa injetada no momento em que a frequência excede 60,5 Hz $\pm 0,05$ Hz, por no mínimo 300 segundos. O gradiente de elevação da potência ativa injetada na rede deve ser de até 20% de P_M por minuto. A Figura 1 ilustra a curva de operação de um sistema fotovoltaico em função da frequência da rede para a desconexão por sub/sobrefrequência.

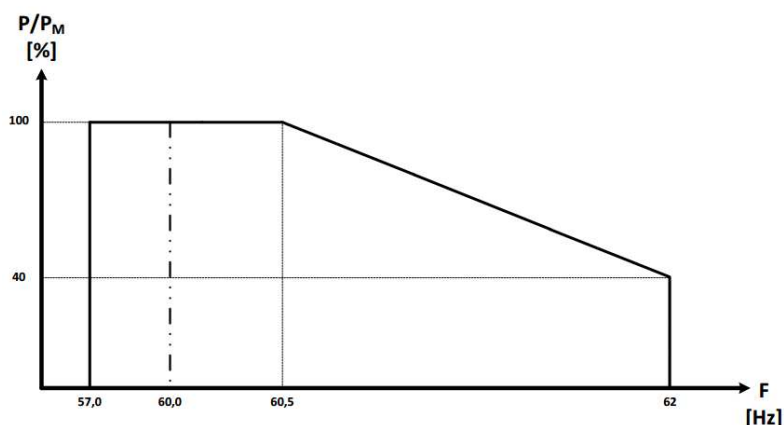


Figura 1 – Curva de operação do módulo de geração em função da frequência da rede, para desconexão por sub/sobrefrequência.

- 4.3.10 Para os sistemas de geração que se conectem à rede sem a utilização de inversores, a faixa operacional de frequência está descrita e deve atender ao Módulo 8 do PRODIST.
- 4.3.11 O módulo de geração deve interromper a injeção de potência na rede em 1s se a injeção de componente CC na rede elétrica for superior a 0,5% da corrente nominal do módulo de geração. O módulo de geração com transformador com isolamento galvânica em 60Hz não precisa ter proteções adicionais para atender a este requisito.
- 4.3.12 A distorção harmônica total de corrente deve ser inferior a 5% na potência nominal do módulo de geração. Cada harmônica individual deve estar limitada conforme a Tabela 4.

Tabela 4 – Limite de distorção harmônica de corrente

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

4.3.13 O módulo de geração deve operar preferencialmente com fator de potência (FP) unitário. As faixas permitidas de fator de potência, quando a potência ativa injetada na rede for superior a 20% da potência nominal do gerador, são apresentadas na Tabela 5. Após uma mudança na potência ativa, o módulo de geração deve ser capaz de ajustar a potência reativa de saída automaticamente para corresponder ao FP predefinido. Qualquer ponto operacional resultante de tais definições deve ser atingido em no máximo 10s.

Tabela 5 – Faixas permitidas de fator de potência

Potência nominal de geração	Faixa de fator de potência
$P_{nom} \leq 3 \text{ kW}$	0,98 indutivo até 0,98 capacitivo
$3 \text{ kW} < P_{nom} \leq 6 \text{ kW}$	0,95 indutivo até 0,95 capacitivo
$P_{nom} > 6 \text{ kW}$	0,92 indutivo até 0,92 capacitivo

4.4 Condições de Segurança.

4.4.1 Perda de tensão da rede.

O módulo de geração distribuída deve ser capaz de identificar condições de ilhamento e interromper o fornecimento de potência para a rede em até 1 segundo.

4.4.2 Variação de tensão e frequência.

Condições anormais de tensão ou frequência devem ser detectadas pelo módulo de geração, que deve ser desconectado, de forma a garantir a segurança das equipes de manutenção da rede e das pessoas em geral, além de evitar danos aos equipamentos conectados à rede.

4.4.3 Aterramento

O módulo de geração deve estar conectado ao sistema de aterramento da unidade consumidora, atendendo aos requisitos do NIC HIDROPAN.

4.4.4 Proteção contra curto-circuito

O módulo de geração deve possuir dispositivo de proteção contra sobrecorrentes para proporcionar proteção à rede da HIDROPAN contra eventuais defeitos no módulo de geração. Tal proteção deve ser coordenada com a proteção geral da unidade consumidora, através de disjuntor termomagnético, localizado eletricamente após a medição.

4.4.5 Religamento automático da rede de distribuição

O módulo de geração deve ser capaz de suportar religamento automático da rede fora de fase, na pior condição possível. O tempo de religamento automático varia de acordo com o sistema e o tipo de rede.

4.4.6 Sinalização de Segurança

Junto ao padrão de entrada de energia elétrica, próximo à caixa de medição, deve ser instalado uma placa de advertência.

5. Normas e documentos complementares

Na aplicação desta norma, foram consultados os seguintes documentos, vigentes na época da aplicação:

- Resolução Normativa N°482, de 17 de Abril de 2012 – ANEEL;
- Resolução Normativa N° 235, de 14 de Novembro de 2006 – ANEEL;
- Resolução Normativa N° 414, de Novembro de 2010 – ANEEL;
- PRODIST – Módulo 3 – Acesso ao Sistema de Distribuição – ANEEL;
- PRODIST – Módulo 8 – Qualidade de Energia Elétrica – ANEEL;
- NIC – Norma de Instalações consumidoras – HIDROPAN;
- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Versão Corrigida – 17.03.2008 – ABNT;
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- Portaria N° 598, de 7 de Dezembro de 2004, que altera a NR 10;
- NBR6856 – Transformadores de Corrente;
- RIC MT – Regulamento de Instalações Consumidoras – RGE/CEEE/AESUL;
- IEEE – Std 519-1992 (IEEE Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power System);
- IEC 62109-2 Safety of power converters for use in photovoltaic power systems – Part 2: Particular requirements for inverters;
- IEEE Std C37.2-1996(R2001) IEEE Standard Electrical Power System Device Function Numbers and Contact Designations;

6. Vigência

A presente Norma passa a vigorar a partir da data da sua publicação.

Eduardo Knorr
Diretor Técnico

ANEXO I**SOLICITAÇÃO DE VIABILIDADE DE ACESSO**

À

Hidroelétrica Panambi S/A - HIDROPAN
Panambi – RS.

ASSUNTO: Solicitação de Viabilização de Acesso Sistema de Distribuição

1. Dados do Consumidor
 - a) Nome do cliente responsável pela unidade consumidora;
 - b) CPF/CNPJ;
 - c) Telefone/Email de contato;
 - d) Endereço de contato;
2. Dados da Unidade Consumidora
 - a) Endereço Completo;
 - b) Tensão de fornecimento;
3. Dados da(s) fonte(s) de energia;
 - a) Natureza (eólica, solar, térmica ...);
 - b) Potência de cada unidade, potência total e número de unidades(kW);
 - c) Potência Nominal (kW):
 - d) Fonte(s) de energia renovável(eis) utilizada(s) e/ou Documentação das cogeração(ões) qualificada(s) emitida(s) pela ANEEL para fontes não renováveis.
4. Dados do módulo de geração:
 - a) Potência máxima de geração (para geração que utilize inversores é igual à soma das potências máximas dos inversores);
 - b) Número de fases.

Atenciosamente,

Nome do Requerente: _____

Assinatura: _____

ANEXO II

ACESSO EM BAIXA TENSÃO

1. Dados do consumidor:
 - a) Nome do cliente responsável pela unidade consumidora;
 - b) CPF/CNPJ;
 - c) Telefone de contato;
 - d) Endereço de contato;
2. Dados da unidade consumidora
 - a) Número da instalação;
 - b) Coordenadas geográficas em sistema UTM – Universal Transversal Mercator, ver nota;

Nota: Parâmetros do receptor GPS utilizado para levantamento de redes de distribuição em campo, e formato das coordenadas em campo e que serão utilizadas no Sistema Técnico da HIDROPAN.

 - a) Sistema de Coordenadas:
 - Receptor GPS: Latitude/Longitude – LL;
 - Arquivo Digital de Projeto: Sistema Universal Transverso de Mercator – UTM;
 - b) Número do poste de conexão para o ramal de entrada.
3. Dados do projeto:
 - a) ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) do projetista;
 - b) Memorial descritivo;
 - c) Diagrama unifilar da instalação em escala visível;
 - d) Diagrama trifilar da instalação em escala visível, contendo o esquema de conexão dos geradores conforme item, e a representação das cargas por fase;
 - e) Desenho do quadro de distribuição da instalação, indicando a posição dos dispositivos de baixa tensão instalados para a conexão dos geradores com a respectiva função;
 - f) No caso de existir quadro de distribuição de geração deve ser apresentado o desenho deste da mesma forma que o quadro de distribuição da instalação.
4. Dados do módulo de geração (para geradores que não utilizem inversor):
 - a) Potência máxima de geração.
 - b) Fator de potência;
 - c) Tensão nominal;
 - d) Corrente nominal de saída;
5. Dados dos dispositivos de baixa tensão para conexão dos geradores:
 - a) Especificações dos dispositivos de proteção contra surtos de tensão;
 - b) Especificações dos disjuntores de proteção termomagnéticos;
 - c) Especificações dos disjuntores de proteção de subestação;
6. Dados de Inversores (quando aplicáveis)
 - a) Fonte de energia utilizada;
 - b) Fabricante;
 - c) Modelo;

- d) Potência ativa nominal;
 - e) Fator de potência;
 - f) Esquema de conexão;
 - g) Máxima corrente de curto-circuito;
 - h) Selo INMETRO para inversores;
 - i) Dados das funções de proteção integradas.
7. Dados pra geradores síncronos (quando aplicáveis)
- a) Fonte de energia utilizada;
 - b) Potência nominal;
 - c) Tensão nominal;
 - d) Impedância transitória, subtransitória e síncrona, com máquina saturada, por unidade na potência nominal especificada;
 - e) Frequência nominal de operação;
 - f) Tipo de aterramento do centro estrela (franco, reator ou resistor);
 - g) Valor da impedância de aterramento do centro estrela se houver;
 - h) Dados das funções de proteção intrínsecas.
8. Dados do dispositivo de seccionamento visível da baixa tensão.
- a) Fabricante;
 - b) Modelo;
 - c) Tensão de isolamento;
 - d) Corrente nominal de operação;
 - e) Corrente máxima de interrupção;
9. Dados do disjuntor de conexão de geração:
- a) Fabricante;
 - b) Modelo;
 - c) Tensão nominal;
 - d) Tensão de isolamento;
 - e) Corrente nominal de operação;
 - f) Corrente máxima de interrupção, com o respectivo tempo máximo;

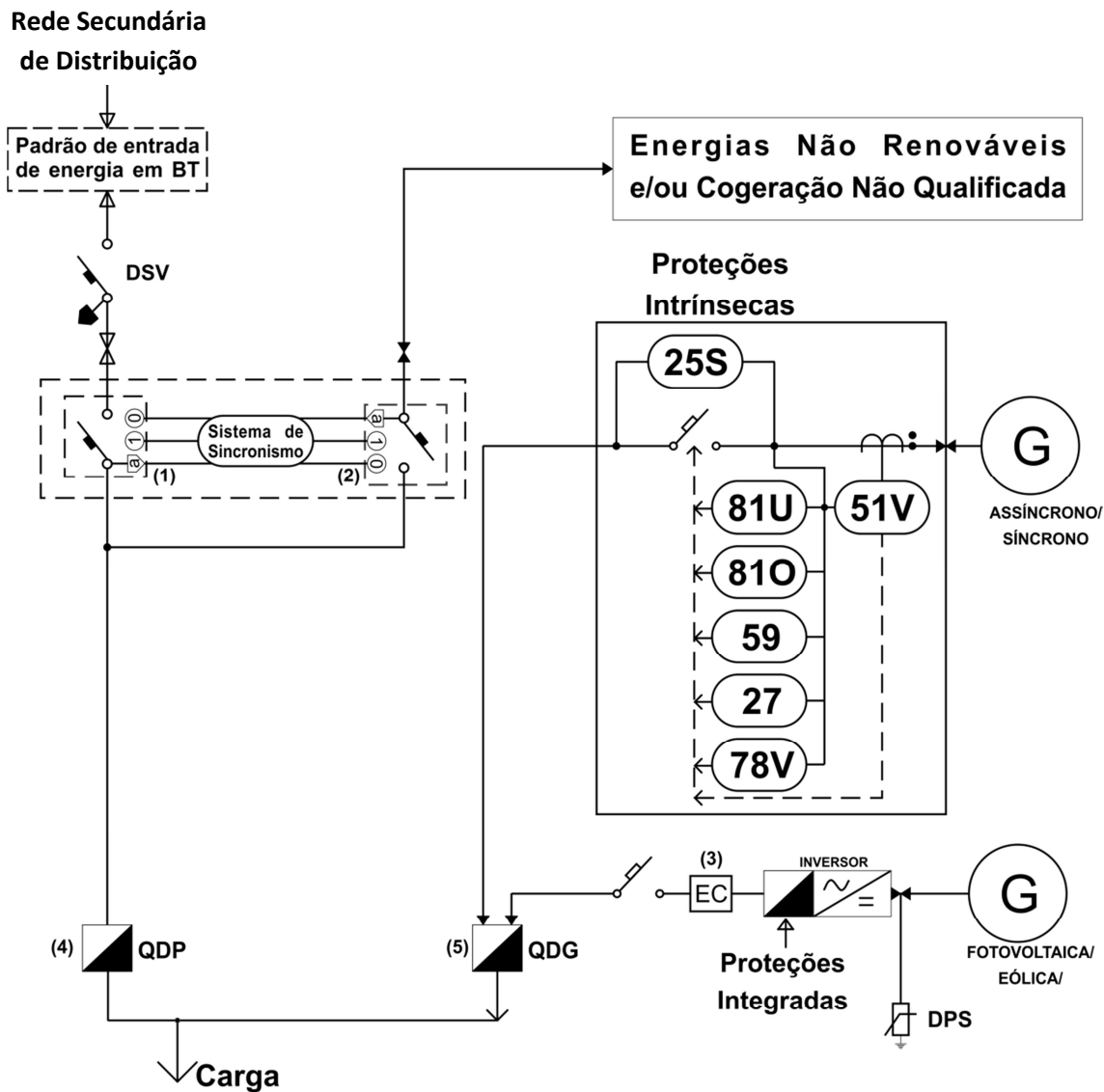
ANEXO III**ACESSO EM MÉDIA TENSÃO**

1. Dados do consumidor:
 - a) Nome do cliente responsável pela unidade consumidora;
 - b) CPF/CNPJ;
 - c) Telefone de contato;
 - d) Endereço de contato;
2. Dados do ponto de conexão em média tensão:
 - a) Coordenadas geográficas em sistema UTM – Universal Transverso de Mercator;
 - b) Numero do poste de conexão para ramal de entrada;
 - c) Tensão de conexão;
3. Dados do transformador elevador:
 - a) Potência nominal;
 - b) Frequência nominal;
 - c) Tensões nominais;
 - d) Impedância de sequência positiva, negativa e zero na potência nominal informada;
 - e) Tensão de isolamento;
4. Dados do(s) relé(s) secundário(s) do módulo de proteção de média tensão:
 - a) Fabricante;
 - b) Modelo;
 - c) Dados das funções do(s) relé(s) secundária(s) do módulo de proteção de média tensão.
5. Dados dos TCs do módulo de proteção de média tensão:
 - a) Fabricante;
 - b) Modelo;
 - c) Tensão nominal e tensão de isolamento;
 - d) Corrente nominal primária;
 - e) Corrente nominal secundária;
 - f) Corrente máxima com o respectivo tempo máximo de portabilidade;
 - g) Classe de exatidão;
 - h) Característica de impedância;
 - i) Nível de saturação secundária;
 - j) Fator térmico;
6. Dados dos TPs do módulo de proteção de média tensão:
 - a) Fabricante;
 - b) Modelo;
 - c) Tensão nominal primária;
 - d) Tensões nominais do enrolamento secundário com informação de tensões de derivações intermediárias.
7. Dados das chaves seccionadoras do módulo de proteção de média tensão:
 - a) Fabricante;

- b) Modelo;
 - c) Tensão nominal;
 - d) Tensão de isolamento;
 - e) Corrente nominal;
 - f) Corrente máxima de interrupção;
 - g) Descrição dos intertravamentos entre as chaves seccionadoras e o disjuntor módulo de proteção de média tensão.
8. Dados para inversores (quando aplicável):
- a) Fonte de energia utilizada;
 - b) Fabricante;
 - c) Modelo;
 - d) Potência ativa nominal;
 - e) Fator de potência;
 - f) Esquema de conexão;
 - g) Máxima corrente de curto-circuito;
 - h) Selo INMETRO para inversores;
 - i) Dados das funções de proteção integradas.
9. Dados para geradores síncronos (quando aplicável):
- a) Fonte de energia utilizada;
 - b) Potência nominal;
 - c) Tensão nominal;
 - d) Impedância transitória, subtransitória e síncrona, com máquina saturada, por unidade na potência nominal especificada;
 - e) Frequência nominal de operação;
 - f) Tipo de aterramento do centro estrela (franco, reator ou resistor);
 - g) Valor da impedância de aterramento do centro estrela se houver;
 - h) Dados das funções de proteção intrínsecas;

ANEXO IV

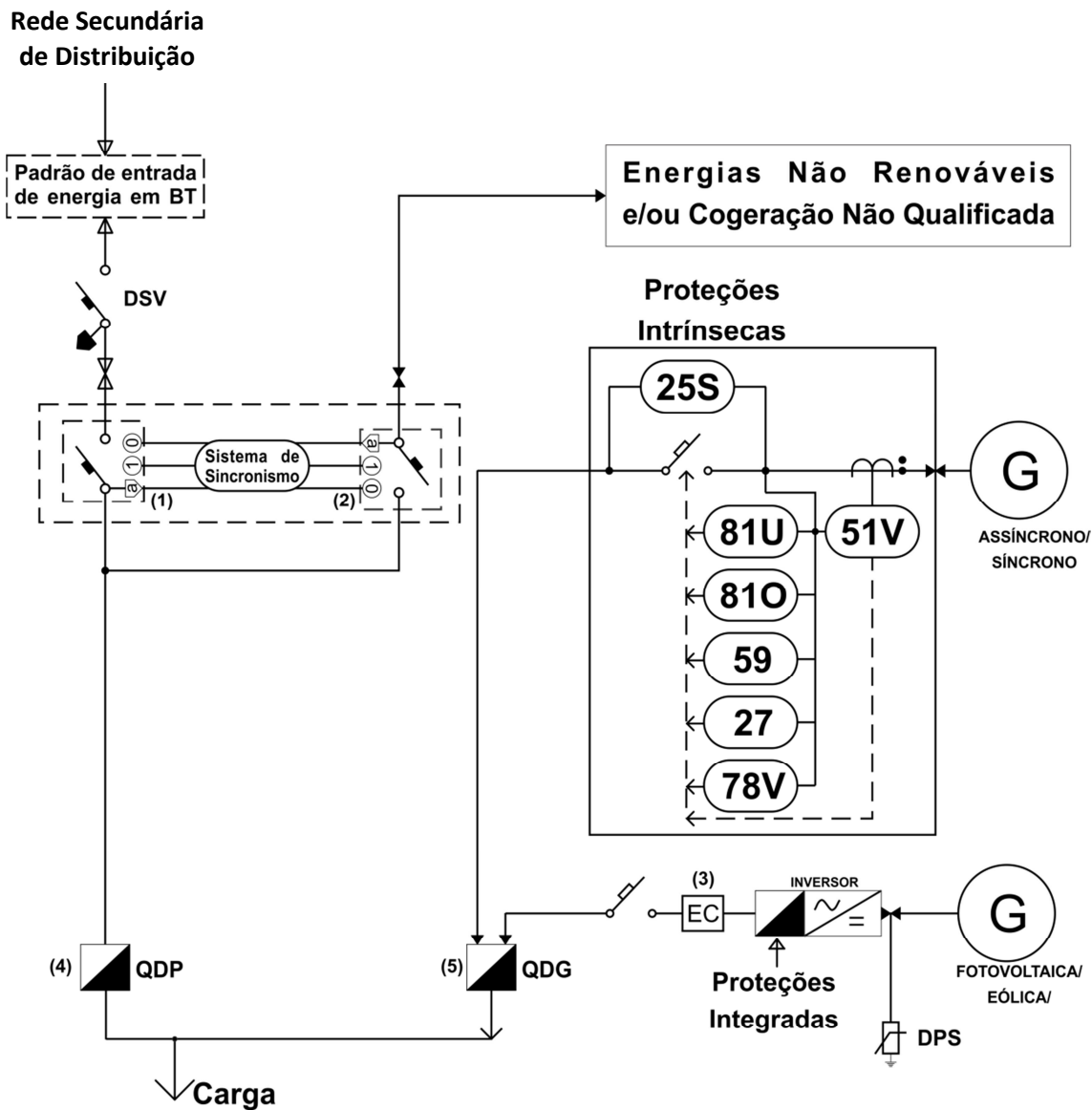
DIAGRAMA UNIFILAR DE CONEXÃO EM BAIXA TENSÃO E CORRENTE ATÉ 40A



Esse diagrama contém as formas de conexão para minigeração em BT, com potência menor ou igual a 15kW e corrente de fase até 40 Ampères.

ANEXO V

DIAGRAMA UNIFILAR DE CONEXÃO EM BAIXA TENSÃO E CORRENTE ACIMA DE 40A



Esse diagrama contém as formas de conexão para minigeração em BT, com potência menor ou igual a 15kW e corrente de fase maior que 40 Ampères.

ANEXO VI

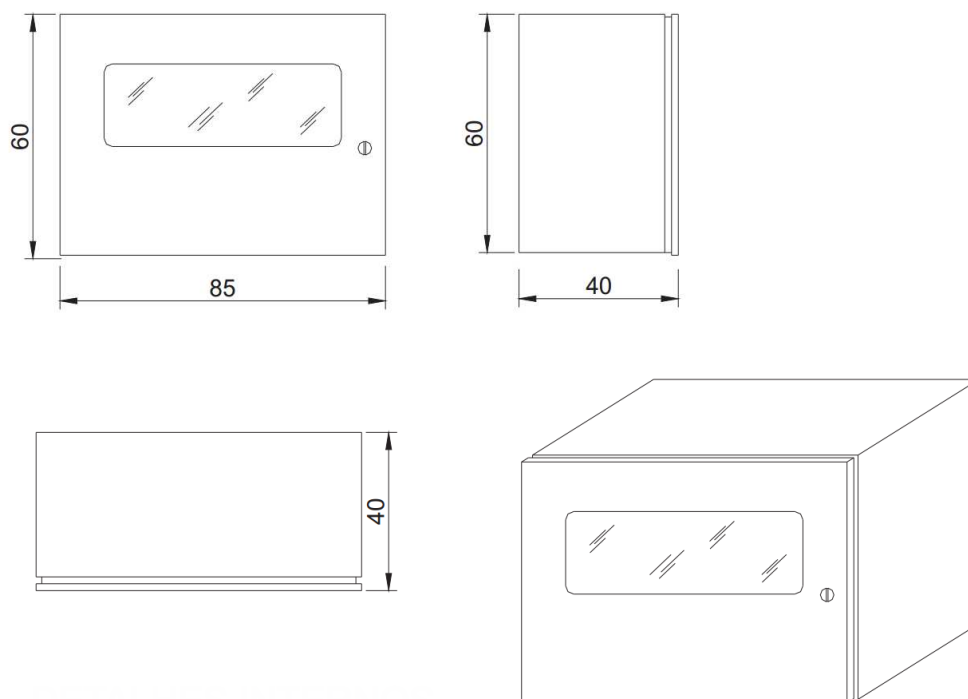
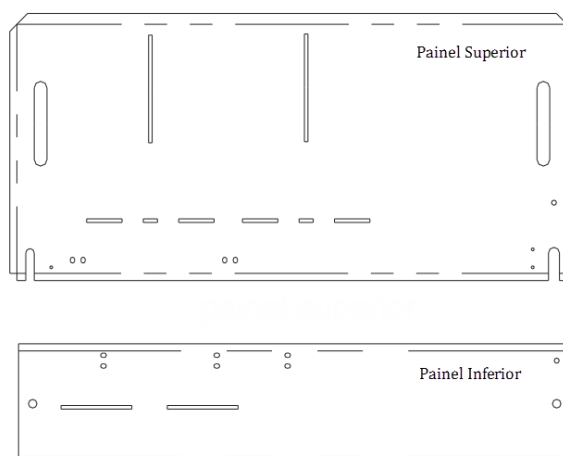
DEFINIÇÕES E SIMBOLOGIAS

DEFINIÇÕES

- (1) Disjuntor de transferência BT
- (2) Disjuntor de conexão do gerador BT
- (3) Elemento de Conexão
- (4) Quadro de Distribuição Principal
- (5) Quadro de Distribuição de Geração
- (6) Relé Multifuncional
- (7) Disjuntor geral de MT
- (8) Chave teste de trip do disjuntor geral de MT
- (9) Chave teste de posição do disjuntor geral de MT
- (10) Instalações de Rede Secundária do Consumidor
- (11) Disjuntor de transferência MT
- (12) Disjuntor de conexão do gerador em MT

SIMBOLOGIAS

	Funções ANSI
	TP exclusivo medição
	TC exclusivo medição
	Chave teste corrente
	Chave teste tensão
	Seccionador com contato para intertravamento
	Dispositivo de seccionamento visível
	Disjuntor automático
	Transformador de força
	Contatora ou Disjuntor
	Dispositivo de proteção contra surto

ANEXO VII**CAIXA DE ENTRADA E DISTRIBUIÇÃO****Detalhes Internos**

ANEXO VIII

MODELO DE PLACA DE ADVERTÊNCIA



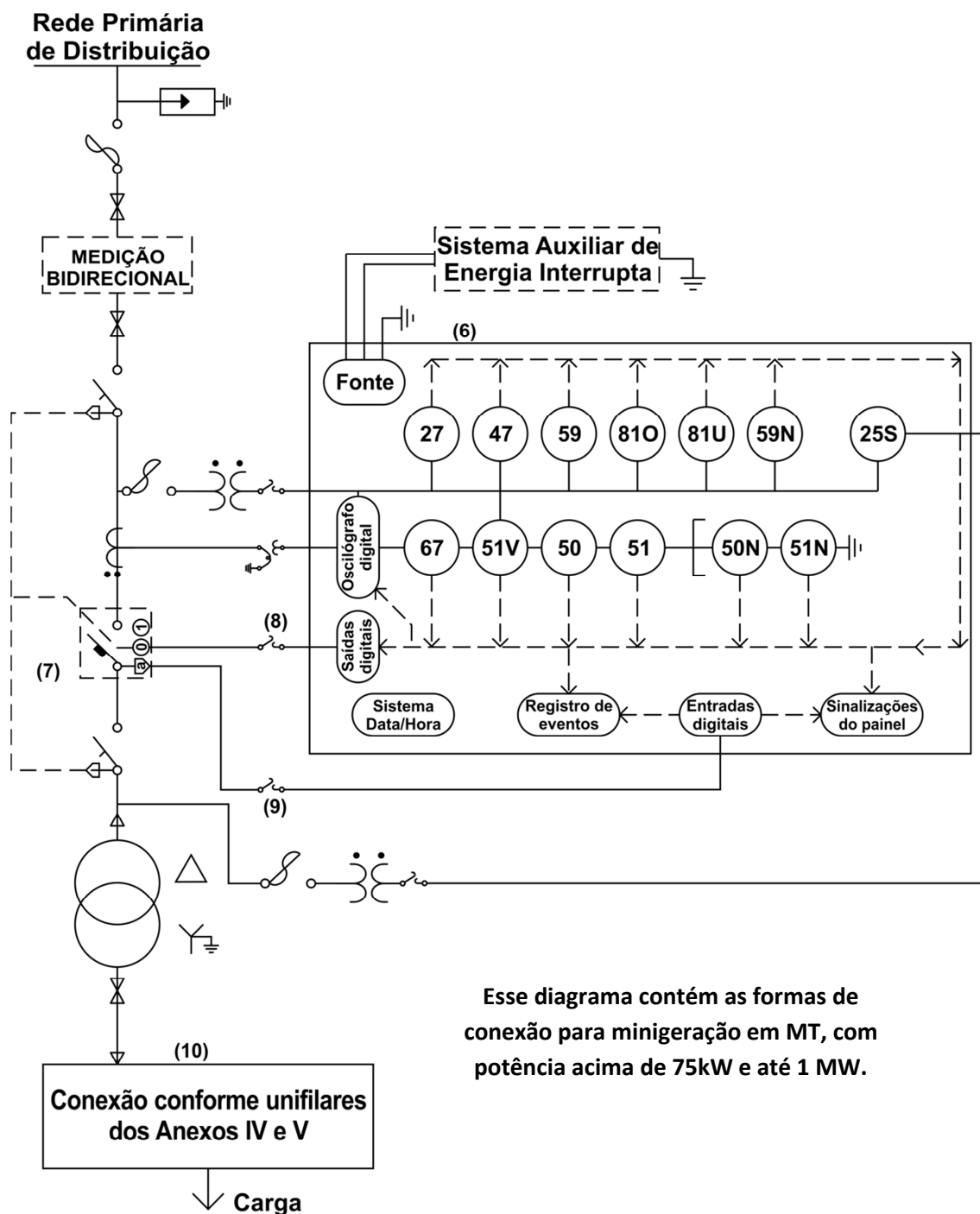
ANEXO IX

REQUISITOS DE PROTEÇÃO PARA GERADORES COM CONEXÃO DIRETA

Função ANSI	Partida	Tempo de Operação	Polarização ou restrição	Observações
51V	Corrente máxima de 120% da contribuição de fase da corrente nominal limitada a um mínimo de 0,5 Ampères	No mínimo 0,4 segundos menor que as curvas de fase à montante, limitando a 1,0 segundo.	Tensão de fase em, no máximo, 80% da nominal.	
67	Corrente máxima de 15% da contribuição de fase da corrente nominal da subestação geradora limitando a um mínimo de 0,5 Ampères.	No máximo 0,5 segundos para curtos-circuitos no ponto de entrega.	Opera para curtos na rede de BT do consumidor ajuste de 45% em relação ao plano de polarização.	Pode substituir a função 51V.
25S	$\Delta\phi \leq 10^\circ$; $\Delta V \leq 5\%$ pu fase-fase; $\Delta f \leq 0,12\text{Hz}$.	No mínimo 0,2 segundos.	Inexistente.	
27	Tensão de fase em, no máximo, 10% da nominal.	No máximo 3,0 segundos.	Inexistente.	
59	Tensão de fase, no máximo, 110% maior que a nominal.	No máximo 1,0 segundo	Inexistente.	
78V	$\Delta\phi \leq 10^\circ$;	Critério do técnico responsável com ART	Critério do técnico responsável com ART.	
81O	Frequência acima de 69,5Hz no máximo.	No máximo 5,0 segundos.	Tensão de fase em, no mínimo, 85% da nominal.	
81U	Frequência abaixo de 59,5 Hz no máximo.	No máximo 5,0 segundos.	Tensão de fase em, no mínimo, 85% da nominal.	

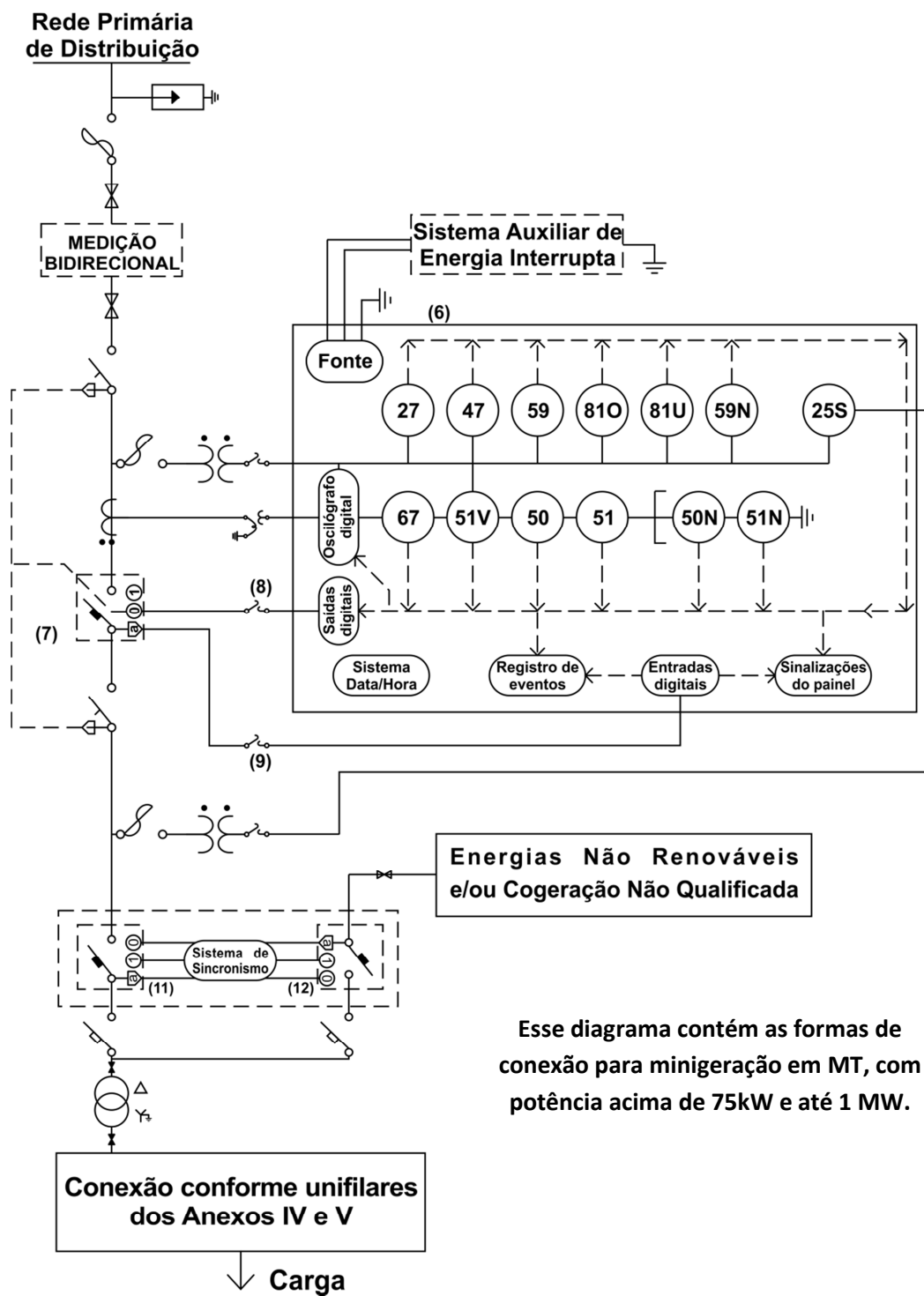
ANEXO X

DIAGRAMA UNIFILAR DE CONEXÃO EM MÉDIA TENSÃO



ANEXO XI

DIAGRAMA UNIFILAR DE CONEXÃO EM MÉDIA TENSÃO COM FONTE NÃO RENOVÁVEL



ANEXO XII

REQUISITOS DE PROTEÇÃO PARA GERADORES EM MÉDIA TENSÃO

Função ANSI	Partida	Tempo de Operação	Polarização ou restrição	Observações
51	Corrente 120% maior que a carga nominal do consumidor.	No mínimo 0,4 segundos menor que as curvas de fase à montante.	Inexistente.	
50	Corrente inferior ao ponto ANSI e superior a curva de INRUSH, do transformador de força.	No mínimo 0,1 segundos maior que a curva de INRUSH do transformador de força.	Inexistente	
51N	Corrente 10% da nominal de fase limitado ao mínimo de 0,5 Ampères.	No mínimo 0,4 segundos menor que as curvas de fase à montante.	Inexistente.	
67	Corrente máxima de 15% da contribuição de fase da corrente nominal da subestação geradora na MT limitado a um mínimo de 0,5 Ampères.	No máximo 0,5 segundos para curtos-circuitos no ponto de entrega.	Opera para curtos na rede de MT da HIDROPAN ajuste de 45° em relação ao plano de polarização.	
51V	Corrente máxima de 120% da contribuição de fase da corrente nominal da subestação geradora na MT limitado a um mínimo de 0,5 Ampères.	No mínimo 0,4 segundos menor que as curvas de fase à montante, limitado a 1,0 segundo.	Tensão de fase em, no máximo, 80% da nominal.	Opcional quando for possível utilizar 67.
25S	$\Delta\phi \leq 10^\circ$; $\Delta V \leq 5\%$ pu fase-fase; $\Delta f \leq 0,1\text{Hz}$.	No máximo 0,2 segundos	Inexistente	
27	Tensão de fase em, no máximo, 10% da nominal.	No máximo 3,0 segundos.	Inexistente.	
47	Inversão de sequência de fases.	No máximo 2,0 segundos.	Tensão de fase em, no mínimo, 85% da nominal.	Opcional quando for possível utilizar 25S.
59	Tensão de fase, no máximo, 110% maior que a nominal.	No máximo 1,0 segundo.	Inexistente.	
59N	Tensão de neutro/residual em, no máximo, 40% da nominal.	No máximo 1,0 segundo.	Inexistente.	
81O	Frequência acima de 60,5 Hz no máximo.	No máximo 5,0 segundos.	Tensão de fase em, no mínimo, 85% da nominal.	
81U	Frequência abaixo de 59,5 Hz no máximo.	No máximo 5,0 segundos.	Tensão de fase em, no mínimo, 85% da nominal.	