



COPEL
Distribuição



PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

NORMAS TÉCNICAS COPEL

NTC 905200

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL



**Superintendência de Engenharia de Operação e Manutenção
Superintendência Comercial da Distribuição
Superintendência de Engenharia de Expansão
Superintendência de Regulação e Finanças**

Emissão: Fevereiro/2014

Revisão: Março/2016

Participantes do Grupo de Trabalho para criação desta norma:

- JOÃO HENRIQUE GROSS (coordenador) SEO
- ALEXANDRE PIMENTEL ESTEVAM SEE
- ANDRE LUIS ZENI SEO
- CARLOS EDUARDO L. DE SOUZA SCD
- ELOI RUFATO JUNIOR SEO
- FABIANO MEIER SCD
- JULIO SHIGEAKI OMORI SEO
- LUIZ FERNANDO COLLA SCD
- LUIZ MARCELO PADILHA SEO
- MATHEUS TEODORO DA SILVA FILHO SEE
- MAYCON RIBEIRO MACEDO SCD
- OSCAR KIM JUNIOR SEO

Participantes do Grupo de Trabalho para revisão desta norma:

- ANDRE LUIS ZENI (coordenador) SRF
- FABIANO MEIER SCD
- LUIZ FERNANDO COLLA SRF
- EMERSON LUIZ NASCIMENTO SRF
- ZENO LUIZ IENSEN NADAL SEO
- RODRIGO AUGUSTO HUDENSKI SEE
- OSCAR KIM JUNIOR SEO
- SUELLEN CAMARGO S. BRIXNER SCD
- LUIZ PAULO MARTINS SCD
- ADILSON FRANCO KOTRYK SEO
- ANDRE PEDRETTI SEO

		SCD/SEO/SEE/SGD	NTC 905200
		Emissão: Fevereiro/2014	Revisão: Março/2016
ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL			

APRESENTAÇÃO

A Superintendência de Engenharia de Operação e Manutenção, a Superintendência de Engenharia de Expansão, a Superintendência Comercial da Distribuição e a Superintendência de Regulação e Finanças definiram as condições para a conexão de microgeração e minigeração ao sistema de distribuição da Companhia Paranaense de Energia – COPEL.

Esta norma estabelece padrões que, associados às demais prescrições, visam à uniformização e à adoção de procedimentos, observando as exigências técnicas e de segurança recomendadas, em conformidade com as prescrições vigentes nos Procedimentos de Distribuição – PRODIST e nas Resoluções Normativas da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.

Curitiba, 01 de março de 2016.

Antonio Justino Spinello

Superintendência de Regulação e Finanças – SRF

Jamilton Watanabe Lobo

Departamento de Mercado, Regulação e Comercialização de Energia – DMRE

André Luís Zeni

Divisão de Atendimento a Acessantes de Geração Distribuída – VAGD

Companhia Paranaense de Energia

Copel Distribuição S.A.

Rua José Izidoro Biazzetto, 158, Bloco C, Mossunguê

CEP 81200-240 Curitiba – PR

Esta norma pode ser consultada no endereço www.copel.com

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL**SUMÁRIO**

1	OBJETIVO.....	4
2	ÂMBITO DE APLICAÇÃO	4
3	GLOSSÁRIO	5
4	DISPOSIÇÕES GERAIS	12
4.1	PROCEDIMENTOS DE ACESSO	13
4.1.1	<i>SOLICITAÇÃO DE ACESSO</i>	<i>13</i>
4.1.2	<i>LICENÇAS AMBIENTAIS</i>	<i>15</i>
4.1.3	<i>PARECER DE ACESSO.....</i>	<i>16</i>
4.1.4	<i>REALIZAÇÃO DE OBRAS.....</i>	<i>16</i>
4.1.5	<i>VISTORIA E LIBERAÇÃO PARA OPERAÇÃO.....</i>	<i>16</i>
4.1.6	<i>LIBERAÇÃO DE INVERSORES</i>	<i>17</i>
4.2	CONTRATOS PARA ACESSO	17
5	REQUISITOS TÉCNICOS.....	18
5.1	CONEXÃO AO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO.....	18
5.1.1	<i>DEFINIÇÃO DOS TIPOS DE CONEXÃO</i>	<i>19</i>
5.1.2	<i>REQUISITOS DE CONEXÃO</i>	<i>24</i>
5.2	REQUISITOS GERAIS DE PROTEÇÃO	26
5.2.1	<i>EQUIPAMENTOS E FUNÇÕES DE PROTEÇÃO</i>	<i>27</i>
5.3	REQUISITOS DE QUALIDADE.....	30
5.4	REQUISITOS GERAIS DE PROJETO	30
5.4.1	<i>MICROGERAÇÃO COM CONEXÃO POR INVERSOR</i>	<i>31</i>
5.4.2	<i>DEMAIS GERADORES</i>	<i>32</i>
5.5	REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA CONEXÃO EM AT.....	34
5.5.1	<i>PROTEÇÃO DA SUBESTAÇÃO DO ACESSANTE</i>	<i>34</i>
5.6	REQUISITOS GERAIS DE MEDIÇÃO.....	35
5.6.1	<i>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....</i>	<i>35</i>
5.6.2	<i>EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE MEDIÇÃO</i>	<i>36</i>
5.6.3	<i>RESPONSABILIDADES.....</i>	<i>36</i>

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

6	ARRANJOS DE CONEXÃO	37
6.1	ESQUEMAS UNIFILARES TÍPICOS	37
6.1.1	<i>MICROGERAÇÃO EM BT.....</i>	<i>37</i>
6.1.2	<i>MICROGERAÇÃO EM MT</i>	<i>40</i>
6.1.3	<i>MINIGERAÇÃO EM 13,8 KV.....</i>	<i>42</i>
6.1.4	<i>MINIGERAÇÃO EM 34,5 KV.....</i>	<i>50</i>
6.1.5	<i>MICROGERAÇÃO E MINIGERAÇÃO EM AT.....</i>	<i>57</i>
6.2	DESENHOS ESQUEMÁTICOS.....	58
6.2.1	<i>CONEXÃO EM UNIDADES CONSUMIDORAS DE BT</i>	<i>58</i>
7	ESPECIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	63
7.1	ELEMENTO DE INTERRUPTÃO (EI) NA CONEXÃO EM BT.....	63
7.2	TRANSFORMADORES DE CORRENTE PARA PROTEÇÃO NA BT.....	64
7.3	ELEMENTO DE INTERRUPTÃO (EI) NA CONEXÃO EM MT.....	64
	ANEXO I FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA COM POTÊNCIA IGUAL OU INFERIOR A 10 kW.....	66
	ANEXO II FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA COM POTÊNCIA SUPERIOR A 10 KW.....	67
	ANEXO III FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MINIGERAÇÃO.....	68

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

1 OBJETIVO

O objetivo desta norma técnica é fornecer os requisitos para acesso de geradores de energia elétrica conectados através de unidades consumidoras optantes pelo Sistema de Compensação de Energia Elétrica (micro e minigeradores), instituído pela Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012.

2 ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Esta norma aplica-se ao acesso de microgeração e minigeração distribuída ao sistema de distribuição da Copel abrangidos pela Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012, ou seja, que acessem o sistema elétrico através de unidades consumidoras e que façam a adesão ao Sistema de Compensação de Energia Elétrica, com potência instalada de geração até 3 MW para fontes hídricas ou menor ou igual a 5 MW para cogeração qualificada, nos termos da Resolução ANEEL No 235/2006, ou demais fontes renováveis.

Esta norma foi elaborada observando critérios técnicos de projeto, proteção, medição, controle, segurança e operação de unidades geradoras, os procedimentos definidos no PRODIST e a regulamentação vigente.

Casos não abrangidos por esta norma, como centrais geradoras que desejam comercializar a energia gerada ou que possuam potência instalada superior a 3 MW para fontes hídricas ou 5 MW para as fontes especificadas no 1º parágrafo deste tópico, devem consultar os requisitos apresentados na NTC 905100 – Acesso de Geração Distribuída ao Sistema da Copel.



3 GLOSSÁRIO

Acessante:

Consumidor, concessionário ou autorizado de geração, distribuidora, cooperativa ou agente importador ou exportador de energia que se conecta ao sistema elétrico de distribuição, individualmente ou associados.

Acesso:

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

Acordo operativo:

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

Alimentador:

Linha elétrica destinada a transportar energia elétrica em média tensão.

Alta tensão de distribuição (AT):

Tensão entre fases cujo valor eficaz é igual ou superior a 69 kV e inferior a 230 kV, ou instalações em tensão igual ou superior a 230 kV, quando especificamente definidas pela ANEEL.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica:

Autoridade sob regime especial, vinculada ao MME, que tem a finalidade de regular e fiscalizar a produção, a transmissão, a distribuição e comercialização de energia elétrica. Foi criada pela Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996.

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica:

Instrumento legal, necessário à fiscalização das atividades técnico-profissionais, nos diversos empreendimentos sociais. Instituída pela Lei Federal nº 6496/1977, a ART caracteriza legalmente os direitos e obrigações entre profissionais e usuários de seus serviços técnicos, além de determinar a responsabilidade profissional por eventuais defeitos ou erros técnicos.



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

Autoconsumo remoto:

Caracterizado por unidades consumidoras de titularidade de uma mesma Pessoa Jurídica, incluídas matriz e filial, ou Pessoa Física que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras nas quais a energia excedente será compensada.

BT - Baixa tensão de distribuição:

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

Carga:

É a caracterização da demanda do sistema, em um determinado ponto de interesse, definida por uma ou mais das seguintes grandezas: potência ativa, demanda de energia ativa e demanda de energia reativa.

Carga instalada:

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

CCD - Contrato de conexão às instalações de distribuição:

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

Central geradora:

Agente que explora a atividade de geração de energia elétrica e que pode deter instalações de interesse restrito. Incluem-se, neste conceito, autoprodutores, cogeneradores e produtores independentes.

COD - Centro de Operação da Distribuição:

Conjunto centralizado de pessoal, informações, equipamentos e processamento de dados, de cada distribuidora, destinado a exercer as ações de coordenação, supervisão, controle, comando e execução da operação de sua rede de distribuição.

Cogeração de energia:

Produção simultânea e de forma sequenciada, de duas ou mais formas de energia, dentre as quais a energia elétrica, a partir de um único combustível.



COPEL
Distribuição



SCD/SEO/SEE/SGD

NTC
905200

Emissão: Fevereiro/2014

Revisão: Março/2016

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

Cogeração qualificada:

Atributo concedido a cogeneradores que atendem os requisitos definidos na Resolução Normativa ANEEL No 235/2006, segundo aspectos de racionalidade energética, para fins de participação nas políticas de incentivo à cogeração

Comissionamento:

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

Condições de acesso:

Condições que compreendem as ampliações, melhorias e/ou reforços necessários às redes ou linhas de distribuição da Copel, bem como os requisitos técnicos e de projeto, procedimentos de solicitação e prazos, para que se possa efetivar o acesso.

Consumidor:

Pessoa física ou jurídica, ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que solicite o fornecimento de energia elétrica e/ou o uso do sistema elétrico à distribuidora e assume a responsabilidade pelo pagamento das faturas e pelas demais obrigações fixadas em normas e regulamentos da ANEEL, assim vinculando-se aos contratos de fornecimento, de uso e de conexão ou de adesão.

Controle de frequência:

Conjunto de ações para manutenção da frequência em faixa pré-estabelecida.

Controle de tensão:

Conjunto de ações para manutenção dos níveis de tensão dentro de parâmetros que atendam aos requisitos de qualidade e confiabilidade operativa do sistema e também aos requisitos legais.

CUSD - Contrato de uso do sistema de distribuição:

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

Demanda:

Média das potências elétricas ativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela da carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado, expressa em quilowatts (kW).



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

Distribuidora:

Agente titular de concessão ou permissão federal para prestar o serviço público de distribuição de energia elétrica.

Empreendimento com múltiplas unidades consumidoras:

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

Estudos de fluxo de potência:

Estudo do sistema elétrico tendo como base parâmetros da rede, de centrais geradoras, de cargas e tensões, com o objetivo de se avaliar o fluxo de potência nas redes, as perdas e o carregamento do sistema elétrico.

Estudo de proteção:

Estudo do sistema elétrico tendo como base parâmetros da rede e das centrais geradoras com o objetivo de se avaliar a sensibilidade e a coordenação dos equipamentos de proteção.

Fator de potência:

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

Geração compartilhada:

Caracterizada pela reunião de consumidores, dentro da mesma área de concessão ou permissão, por meio de consórcio ou cooperativa, composta por pessoa física ou jurídica, que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras nas quais a energia excedente será compensada;

Geração distribuída:

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



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

Ilhamento:

Operação em que a central geradora supre uma porção eletricamente isolada do sistema de distribuição da Copel. O mesmo que operação ilhada.

Interrupção:

Descontinuidade do neutro ou da tensão disponível em qualquer uma das fases de um circuito elétrico que atende ao acessante.

Manobra:

Mudança na configuração de um circuito, feita manual ou automaticamente por meio de dispositivo adequado e destinado a essa finalidade.

Medidor bidirecional:

Medidor eletrônico de energia elétrica capaz de medir energia (ativa e/ou reativa) em ambos os sentidos de fluxo e dotado de registradores independentes para cada sentido de fluxo.

Microgeração:

Central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 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

Minigeração:

Central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 3 MW para fontes hídricas ou menor ou igual a 5 MW para cogeração qualificada, nos termos da Resolução ANEEL No 235/2006, ou demais fontes renováveis, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras

MT - Média tensão de distribuição:

Tensão entre fases cujo valor eficaz é superior a 1 kV e inferior a 69 kV.

ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico:

Entidade jurídica de direito privado responsável pelas atividades de coordenação e controle da operação da geração e da transmissão de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Operação do sistema:

Programação, normalização, coordenação, supervisão, controle, análise e estatística da operação integrada do sistema elétrico, com a finalidade de garantir seu funcionamento de forma otimizada, confiável e segura.



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

Paralelismo:

Funcionamento da geração do acessante, simultaneamente com a alimentação do sistema de Distribuição, obedecendo às condições de sincronismo em tensão e frequência.

Ponto de conexão:

Conjunto de equipamentos que se destina a estabelecer a conexão na fronteira entre as Distribuição, obedecendo às condições de sincronismo em tensão e frequência.

Potência disponibilizada:

potência que o sistema elétrico da distribuidora deve dispor para atender aos equipamentos elétricos da unidade consumidora e configurada com base nos seguintes parâmetros:

- a) unidade consumidora do grupo A: a demanda contratada, expressa em quilowatts (kW); e
- b) unidade consumidora do grupo B: a resultante da multiplicação da capacidade nominal de condução de corrente elétrica do dispositivo de proteção geral da unidade consumidora pela tensão nominal, observado o fator específico referente ao número de fases, expressa em quilovolt-ampère (kVA).

Potência instalada:

Somatório das potências elétricas ativas nominais das unidades de uma central geradora.

PRODIST – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional

Documentos elaborados pela ANEEL, com a participação dos agentes de distribuição e de outras entidades e associações do setor elétrico nacional, que normatizam e padronizam as atividades técnicas relacionadas ao funcionamento e desempenho dos sistemas de distribuição de energia elétrica.

Ramal de entrada:

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

Ramal de ligação ou Ramal de conexão:

Conjunto de condutores e acessórios instalados entre o ponto de derivação do sistema de distribuição e o ponto de conexão das instalações do acessante.

Recomposição do sistema:

Conjunto de ações que objetivam a restabelecer a topologia do sistema ou a entrega da energia elétrica, interrompida por desligamentos imprevistos de equipamentos ou linhas.



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

Registro de geração:

Comunicado à ANEEL, para fins de registro, da implantação, ampliação ou re-potenciação 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 3 MW.

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.

Sistema de distribuição:

Conjunto de instalações e equipamentos elétricos existentes na área de atuação de uma distribuidora. O sistema de distribuição compreende apenas as instalações de propriedade de distribuidora, não alcançando as Demais Instalações de Transmissão – DIT, exceto quando expressamente citado.

Sobrecarga:

Condição de operação com carregamento acima do valor nominal do equipamento.

Solicitação de acesso:

Requerimento formulado pelo acessante à distribuidora, apresentando o projeto das instalações de conexão e solicitando a conexão ao sistema de distribuição. A apresentação destes documentos implica em direitos e obrigações, inclusive em relação à prioridade de atendimento e reserva na capacidade de distribuição disponível, de acordo com a ordem cronológica do protocolo de entrada na distribuidora.

Subestação:

Conjunto de instalações elétricas em média ou alta tensão que agrupa os equipamentos, condutores e acessórios, destinados à proteção, medição, manobra e transformação de grandezas elétricas.

Unidade Consumidora:

Conjunto de instalações e equipamentos elétricos caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em um único ponto de conexão, com medição individualizada, correspondente a um único consumidor e localizado em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas.



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

4 DISPOSIÇÕES GERAIS

Esta norma poderá sofrer alterações em qualquer tempo e sem prévio aviso, conforme necessidade da Copel. Os interessados deverão consultar atualizações deste documento na página: www.copel.com/normas.

Antes de conectar qualquer gerador em paralelo com o sistema elétrico da Copel é necessário solicitar o acesso e seguir os procedimentos previstos nas normas relacionadas. A conexão de gerador sem o consentimento da distribuidora coloca em risco os profissionais que trabalham na rede elétrica e pode prejudicar o bom funcionamento do sistema elétrico.

As conexões de micro e minigeradores não serão realizadas em instalações com fornecimento provisório. Caso o acessante ainda não possua conexão com a Copel, a solicitação de acesso poderá ser apresentada simultaneamente ao pedido de conexão como unidade consumidora conforme NTC 901100 (Fornecimento em tensão secundária de distribuição) ou NTC 903100 (Fornecimento em tensão primária de distribuição).

Em unidade consumidora nova, a potência disponibilizada deve ser igual ou superior à capacidade instalada da central geradora.

Em unidade consumidora existente, o dimensionamento da entrada de energia e a demanda contratada, se for o caso, devem ser revisados nos casos em que a potência disponibilizada é inferior à capacidade instalada da central geradora. Neste caso, antes da apresentação da solicitação de acesso, o consumidor deve solicitar aumento de carga para que a potência disponibilizada torne-se igual ou superior à capacidade instalada da central geradora. Caso haja necessidade de adequação do sistema de distribuição para atendimento ao referido aumento de potência disponibilizada, os prazos e as responsabilidades pelo custeio das obras necessárias serão estabelecidos de acordo com a legislação vigente.

Para a determinação do limite da potência instalada da central geradora localizada em empreendimento de múltiplas unidades consumidoras, deve-se considerar a potência disponibilizada pela distribuidora para o atendimento do empreendimento.

Pelas regras do sistema de compensação de energia, não há cobrança de tarifa pela injeção de potência no sistema de distribuição, tampouco haverá qualquer espécie de remuneração pela Copel em função da energia injetada em seu sistema elétrico. Ressalta-se que a energia injetada na rede de distribuição por central geradora classificada como micro ou minigeração não será comprada pela Copel.



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

A conexão não poderá acarretar prejuízos ao desempenho e aos níveis de qualidade do sistema elétrico. A Copel poderá interromper o acesso ao seu sistema quando constatar a ocorrência de qualquer procedimento irregular, deficiência técnica ou de segurança das instalações e pessoas, conforme Resolução Normativa ANEEL nº 414/2010, Art. 170.

Para ampliar a compreensão desta norma, recomenda-se o conhecimento prévio da Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012, modificada pela Resolução Normativa ANEEL No 687/2015 e do Módulo 3.7 do PRODIST, ambos disponíveis no site da ANEEL.

4.1 PROCEDIMENTOS DE ACESSO

Esta seção apresenta o processo para a conexão de micro e minigeração ao sistema elétrico de distribuição da Copel, desde o primeiro contato até a liberação para entrada em operação. Sua leitura oferece uma visão geral do processo, facilita a compreensão por parte dos envolvidos e orienta a sequência a ser seguida pelos gestores.

As centrais geradoras classificadas como micro ou minigeração estão dispensadas de cumprir as etapas de consulta de acesso e informação de acesso, sendo recomendado iniciar diretamente na etapa de Solicitação de Acesso.

4.1.1 SOLICITAÇÃO DE ACESSO

É o requerimento formulado pelo acessante que, uma vez entregue à Copel, implica a prioridade de atendimento, de acordo com a ordem cronológica de protocolo. O Formulário de Solicitação de Acesso, bem como outras informações, podem ser consultadas na nossa página na internet em: www.copel.com/normas → *Geração Distribuída (menu lateral Normas)* → *Micro e Minigeração (link no texto central)*.

A Solicitação de Acesso deverá ser enviada através do email - medicao.projetos@copel.com - e deverá conter como anexos os seguintes itens:

a. Para Microgeração Distribuída com potência igual ou inferior a 10 kW:

Conforme lista de documentos contida no formulário do ANEXO I.



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

b. Para Microgeração Distribuída com potência superior a 10 kW:

Conforme lista de documentos contida no formulário do ANEXO II.

c. Para Minigeração

Conforme lista de documentos contida no formulário do ANEXO III.

O Projeto elétrico e memorial descritivo devem contemplar o projeto de proteção contendo no mínimo:

- Estudo de curto circuito;
- Estudo de coordenação;
- Estudo de ilhamento;
- Demais estudos necessários para viabilizar os ajustes exigidos para a faixa de potência a qual se enquadra a central geradora (conforme Tabela 5.1, Tabela 5.2, Tabela 5.3 ou Tabela 5.4);
- Tabela resumo com todos os ajustes exigidos.

A documentação entregue por ocasião da Solicitação de Acesso será verificada pela Copel e, caso esteja incompleta, será recusado o pedido de acesso. O acessante será notificado sobre as informações pendentes.

Na hipótese de alguma informação de responsabilidade do acessante estar ausente ou em desacordo com as exigências da regulamentação, receberá notificação sobre todas as pendências a serem solucionadas, devendo o acessante garantir o recebimento das informações pendentes pela distribuidora acessada em até 15 (quinze) dias, contados a partir da data de recebimento da notificação formal.

Na hipótese de a deficiência das informações ser pendência impeditiva para a continuidade do processo, o prazo de análise será suspenso a partir da data de recebimento da notificação formal pelo acessante, devendo ser retomado a partir da data de recebimento das informações pela Copel.

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL**4.1.2 LICENÇAS AMBIENTAIS**

Serão exigidas a Licença Ambiental Simplificada ou Licença Prévia e Licença de Operação, conforme quadro a seguir:

Tabela 4.1 - Licenças Ambientais Necessárias

	Microgeração e Minigeração			
	solar	eólica	térmica	hidráulica
Licença prévia		x	x	x
Licença de instalação		x	x	x
Licença de operação		x	x	x
Licença Ambiental Simplificada	x			

Observações:

1. As exigências constantes na Tabela 4.1 são definidas pela Resolução Conjunta SEMA/IAP Nº 09/2010, que não faz distinção entre microgeração e minigeração;
2. Hidráulica: unidade geradora de energia com potencial hidráulico igual ou inferior a 3 MW (três megawatt), normalmente com barragem somente de desvio, em rio com acidente natural que impede a subida de peixes;
3. Térmica: instalação industrial usada para geração de energia elétrica a partir da energia liberada em forma de calor, normalmente por meio da combustão de algum tipo de combustível renovável ou não renovável, com qualquer potência instalada; e
4. Eólica: é toda central de geração de energia elétrica que utiliza como fonte primária a energia dos ventos, com qualquer potência instalada;
5. A geração de energia elétrica solar enquadra-se na Resolução CONAMA nº 279, de 27 de junho de 2001, que estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.
6. Inexigibilidade de Licença Ambiental ou da dispensa dessa para instalações fotovoltaicas instaladas sobre telhados existentes, ou seja, não será exigido documento de licença ambiental ou de dispensa de licença para empreendimentos fotovoltaicos instalados sobre telhados;



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

4.1.3 PARECER DE ACESSO

É o documento formal apresentado pela Copel, sem ônus para o acessante, no qual são informadas as condições de acesso, compreendendo a conexão e o uso, e os requisitos técnicos para a conexão das instalações do acessante ao sistema elétrico de distribuição.

O prazo para a emissão do Parecer de Acesso pela Copel é de 15 dias para microgeração e de 30 dias para minigeração, após o recebimento da Solicitação de Acesso contendo toda a documentação prevista nesta norma. Para central geradora classificada como microgeração distribuída, esse prazo poderá ser de até 30 dias quando houver necessidade de execução de obras de reforço ou de ampliação no sistema de distribuição acessado. Para central geradora classificada como minigeração distribuída, esse prazo poderá ser de até 60 dias quando houver necessidade de execução de obras de reforço ou de ampliação no sistema de distribuição acessado.

4.1.4 REALIZAÇÃO DE OBRAS

Conforme Resolução Normativa ANEEL n^o 482 , de 17 de abril de 2012.

4.1.5 VISTORIA E LIBERAÇÃO PARA OPERAÇÃO

Depois de concluídas as obras necessárias , o acessante deve solicitar vistoria à Copel em até 120 (cento e vinte) dias após a emissão do parecer de acesso, que será realizada pela Copel em até 7 (sete) dias contados da data da solicitação formal. Caso sejam detectadas pendências nas instalações da unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída que impeçam sua conexão à rede, a Copel encaminhará ao interessado, por escrito, em até 5 (cinco) dias, sendo permitido o envio por meio eletrônico, relatório contendo os respectivos motivos e uma lista exhaustiva com todas as providências corretivas necessárias.

A Copel poderá solicitar o acompanhamento dos testes e ensaios no sistema que serão executados pelos profissionais contratados pelo acessante. Serão verificadas questões relacionadas à segurança, às condições operacionais da unidade geradora, ao atendimento dos requisitos mínimos de qualidade de uma instalação elétrica e à funcionalidade dos esquemas de proteção, controle, sinalização e sistema de aterramento.

A Copel, a seu critério, solicitará para minigeração, o preenchimento do Plano de Inspeção e Testes (P.I.T.), em função do acompanhamento dos testes no comissionamento dos equipamentos



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

no ponto de conexão da central geradora. O PIT padrão pode ser obtido na área de engenharia da operação e proteção da Copel Distribuição.

Além do PIT, deverão ser disponibilizados os diagramas, esquemas, manuais (etc) que sejam pertinentes aos ensaios. Durante a realização dos ensaios nos sistemas e equipamentos de proteção, a área de atendimento a acessantes de geração distribuída da Copel Distribuição deverá ser convocada para o acompanhamento dos mesmos. Estes ensaios deverão ser realizados antes da energização do sistema em questão. A execução física do sistema como um todo, deverá obedecer fielmente ao projeto apresentado e analisado, sendo a instalação recusada caso ocorram discrepâncias.

Serão verificados e testados todos os mecanismos e equipamentos que compõem o sistema com acompanhamento de pessoal Técnico da Copel.

A vistoria e a liberação para a operação das instalações de entrada de serviço e do sistema de geração terão como base as condições estabelecidas no Parecer de Acesso e o projeto das instalações. A aceitação do ponto de conexão liberando-o para sua efetiva conexão se dará por meio do relatório de vistoria.

Nesta fase do processo será solicitado também a Licença Ambiental de Operação assinalada na tabela 4.1 e o P.I.T.

4.1.6 LIBERAÇÃO DE INVERSORES

Os procedimentos para liberação e os modelos aceitos para instalação constam no site da Copel, no caminho: www.copel.com/normas → *Geração Distribuída (menu lateral Normas)* → *Micro e Minigeração (link no texto central)*.

4.2 CONTRATOS PARA ACESSO

Fica dispensada a assinatura de contratos de uso (CUSD) e conexão (CCD) na qualidade de central geradora para a microgeração ou minigeração distribuída que participe do sistema de compensação de energia elétrica, sendo suficiente a celebração do Relacionamento Operacional ou Acordo Operativo, conforme o caso, elaborados com base nos requisitos desta norma e nas disposições do módulo 3.7 do PRODIST.



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

Os microgeradores receberão um documento denominado Relacionamento Operacional, que contém as principais condições referentes ao relacionamento operacional entre a Copel e o proprietário da microgeração distribuída (responsável pela unidade consumidora que adere ao Sistema de Compensação de Energia). Esse documento prevê a operação segura e ordenada das instalações elétricas interligando a instalação de microgeração ao sistema de distribuição de energia elétrica da Copel. O Relacionamento Operacional será enviado juntamente com o Parecer de Acesso.

Os minigeradores assinarão um documento denominado Acordo Operativo, o qual tem a finalidade de formalizar os procedimentos operativos para a interligação entre a Copel e o proprietário da minigeração distribuída (responsável pela unidade consumidora que adere ao Sistema de Compensação de Energia). A padronização da terminologia usada na operação e dos procedimentos que envolvem a interligação entre os dois sistemas visa atender as necessidades de ordem técnica, de segurança e de confiabilidade da operação. O Acordo Operativo deverá ser assinado pelo titular da unidade consumidora, até a emissão do relatório de vistoria. A inobservância deste prazo, por responsabilidade do acessante, impedirá a liberação da central geradora para operação e incorrerá em perda da garantia ao ponto de conexão e às condições de conexão estabelecidas no Parecer de Acesso.

5 REQUISITOS TÉCNICOS

5.1 CONEXÃO AO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

Exceto nos casos de microgeração e minigeração com conexão por inversores, o sistema de proteção deverá possuir um elemento de desconexão visível e acessível pela distribuidora.

Nos sistemas que se conectam à rede através de inversores, as proteções necessárias podem estar inseridas nos referidos equipamentos, sendo desnecessária a redundância de proteções.

O inversor utilizado na instalação será conferido no momento da vistoria, devendo obedecer exatamente às características informadas na etapa de Solicitação de Acesso, sob pena de recusa do equipamento substituto. Após a regularização, nova data de vistoria deverá ser solicitada para a conexão da central geradora. O prazo para realização de nova vistoria é de 7 dias.



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

Em nenhuma hipótese a geração poderá operar ilhada alimentando cargas da concessionária. Para isso devem ser tomadas todas as medidas técnicas necessárias para restringir esta possibilidade.

Contudo, o gerador poderá operar de forma isolada, se estiver alimentando somente as cargas de sua unidade consumidora. No caso de operação em ilha do acessante, a proteção de anti-ilhamento deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição da Copel e as instalações elétricas internas à unidade consumidora, incluindo a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da Copel durante a interrupção do fornecimento da concessionária.

A conexão deve ser realizada em corrente alternada com frequência de 60 (sessenta) Hz.

O acessante deverá prever o controle de reativos dos geradores síncronos. Os sistemas com geradores assíncronos e conversores CC/CA deverão ter fator de potência mínimo de 0,92 no ponto de conexão.

5.1.1 DEFINIÇÃO DOS TIPOS DE CONEXÃO

i. Acessantes de Geração até 75 kW

A conexão poderá ser diretamente em BT.

ii. Acessantes de Geração de 76 kW até 300 kW

A conexão deverá ser trifásica por meio de relés de proteção e transformador exclusivo do acessante. Para esta faixa de potência é admitido o uso de disjuntor de BT.

iii. Acessantes de Geração de 301 kW até 500 kW

A conexão deverá ser trifásica por meio de disjuntor de MT, relés de proteção e transformador exclusivo do acessante na própria unidade consumidora. Os equipamentos de proteção e operação devem ser automatizados, disponibilizando a supervisão e comandos no COD.

iv. Acessantes de Geração de 501 kW acima

A conexão deverá ser trifásica por meio de disjuntor de MT, relés de proteção e transformador exclusivo do acessante na própria unidade consumidora. Os equipamentos de proteção e operação devem ser automatizados, disponibilizando a supervisão e comandos no COD.

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL
Tabela 5.1 - Proteções mínimas para conexão de geradores convencionais no sistema 13,8 kV

TABELA 5.1 - PROTEÇÕES MÍNIMAS PARA CONEXÃO DE GERADORES CONVENCIONAIS NO SISTEMA 13,8kV (SEM INVERSOR)							
CLASSIFICAÇÃO DA GERAÇÃO			MICROGERAÇÃO	MINIGERAÇÃO			
TIPO DE GERADOR			MONOFÁSICO, BIFÁSICO ou TRIFÁSICO - ASSÍNCRONO OU SÍNCRONO (nota 1)	TRIFÁSICO - ASSÍNCRONO OU SÍNCRONO	TRIFÁSICO SÍNCRONO		
FAIXA DE POTÊNCIA DA USINA (SOMA DA POTENCIA DOS GERADORES)			até 75 kW	76kW a 300kW	301kW a 500kW	501kW a 1.0MW	acima de 1.0MW
ELEMENTO DE DESCONEXÃO MANUAL - VISÍVEL		CHAVE SECCIONADORA	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
REQUISITOS NA USINA							
EQUIPAMENTOS	OBJETIVO	ESPECIFICAÇÃO					
TRAFO ABAIXADOR (EXCLUSIVO)	ISOLAR HARMÔNICOS E CORRENTES DE SEQUÊNCIA ZERO	D / Yat.		SIM	SIM		
	ISOLAR FLUTUAÇÃO	Yat.(R<X0)/ Yat.				SIM	SIM
TRAFO DE ACOPLAMENTO NO GERADOR	ISOLAR HARMÔNICOS E CORRENTES DE SEQUÊNCIA ZERO	RELAÇÃO 1:1 - D / Yat.				SIM	SIM
DISJUNTOR NA BT			SIM	SIM			
DISJUNTOR OU RELIGADOR NA MT					SIM	SIM	SIM
ELEMENTO DE INTERRUPTÃO (E I) DISJUNTOR/ RELIGADOR COM RELÉS NO PONTO DE CONEXÃO	DESCONECTAR O GERADOR DO SISTEMA COPEL EM CASOS DE FALTAS E DISTURBIOS NA REDE	50/51 -50/51N - 67- 67N - 50BF - 32		SIM	SIM	SIM	SIM
		81U/O - 27 - 59 - 25 - Anti ilhamento (78 - 81 dI/dt)	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
		47 ou 60 - 51V - 46(I2) + 37				SIM	SIM
		59N e TPs (p/ trafos D/Yat.)		SIM	SIM	SIM	SIM
	NAO PERMITIR O FECHAMENTO EM CASO DE PRESENÇA DE TENSÃO DO LADO INTERNO DA U.C.	SISTEMA LINHA VIVA E BARRA MORTA (27 e TPs no lado interno e externo da U.C.)		Nota 2	SIM	SIM	SIM
	DISPONIBILIZAR PARA O CENTRO DE OPERAÇÃO DA COPEL OS COMANDOS E A SUPERVISÃO DO DISJUNTOR OU RELIGADOR DO PONTO DE CONEXÃO	SISTEMA DE COMANDO NO DISJUNTOR OU RELIGADOR NO PONTO DE CONEXÃO - SISTEMA E MEIO DE COMUNICAÇÃO (fibra óptica, rádio ou GPRS)		Nota 2	SIM	SIM	SIM

NOTAS:
 1) Geradores monofásicos ou bifásicos < 10 kW
 2) Facultativo, porém recomendado pela Copel

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL
Tabela 5.2 - Proteções mínimas para conexão de geradores conectados através de inversor no sistema 13,8kV

TABELA 5.2 - PROTEÇÕES MÍNIMAS PARA CONEXÃO DE GERADORES EÓLICOS OU FOTOVOLTAICOS NO SISTEMA 13,8kV (COM INVERSOR)							
CLASSIFICAÇÃO DA GERAÇÃO			MICROGERAÇÃO	MINIGERAÇÃO			
TIPO DE GERADOR			MONOFÁSICO, BIFÁSICO ou TRIFÁSICO (nota 1)	TRIFÁSICO SÍNCRONO			
FAIXA DE POTÊNCIA DA USINA (SOMA DA POTENCIA DOS GERADORES)			até 75 kW	76kW a 300kW	301kW a 500kW	501kW a 1.0MW	acima de 1.0MW
ELEMENTO DE SECCIONAMENTO MANUAL - VISÍVEL		CHAVE SECCIONADORA		Nota 2	Nota 2	Nota 2	Nota 2
REQUISITOS NA USINA							
EQUIPAMENTOS	OBJETIVO	ESPECIFICAÇÃO					
TRAFO ABAIXADOR (EXCLUSIVO)	ISOLAR HARMÔNICOS E CORRENTES DE SEQUÊNCIA ZERO	D / Yat.		SIM	SIM		
	ISOLAR FLUTUAÇÃO	Yat.(R0<X0)/ Yat.				SIM	SIM
TRAFO DE ACOPLAMENTO NO GERADOR	ISOLAR HARMÔNICOS E CORRENTES DE SEQUÊNCIA ZERO	RELAÇÃO 1:1 - D / Yat.				SIM	SIM
DISJUNTOR NA BT			SIM	SIM			
DISJUNTOR OU RELIGADOR NA MT					SIM	SIM	SIM
ELEMENTO DE INTERRUPTÃO (E I) DISJUNTOR/ RELIGADOR COM RELÉS NO PONTO DE CONEXÃO	DESCONECTAR O GERADOR DO SISTEMA COPEL EM CASOS DE FALTAS E DISTURBIOS NA REDE	50/51 -50/51N - 67- 67N - 50BF - 32		SIM	SIM	SIM	SIM
		81U/O - 27 - 59 - 25 - Anti ilhamento (78 - 81 dI/dt)		SIM	SIM	SIM	SIM
		47 ou 60 - 51V - 46(I2) + 37				SIM	SIM
		59N e TP's (p/ trafos D/Yat.)		SIM	SIM	SIM	SIM
	NÃO PERMITIR O FECHAMENTO EM CASO DE PRESEÇA DE TENSÃO DO LADO INTERNO DA U.C.	SISTEMA LINHA VIVA E BARRA MORTA (27 e TP's no lado interno e externo da U.C.)		Nota 2	SIM	SIM	SIM
DISPONIBILIZAR PARA O CENTRO DE OPERAÇÃO DA COPEL OS COMANDOS E A SUPERVISÃO DO DISJUNTOR OU RELIGADOR DO PONTO DE CONEXÃO	SISTEMA DE COMANDO NO DISJUNTOR OU RELIGADOR NO PONTO DE CONEXÃO - SISTEMA E MEIO DE COMUNICAÇÃO (fibra óptica, rádio ou GPRS)		Nota 2	SIM	SIM	SIM	
INVERSOR (nota 3)	PROTEÇÃO E CONTROLE	27/59;81 U/O;25;Anti ilhamento	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

NOTAS:

1) Geradores monofásicos ou bifásicos < 10 kW

2) Facultativo, porém recomendado pela Copel

3) O inversor deve ser liberado pela COPEL e possuir no mínimo as seguintes funções de proteção:27/59;81 U/O;25; sistema de Anti ilhamento.

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL
Tabela 5.3 - Proteções mínimas para conexão de geradores convencionais no sistema 34,5 kV

TABELA 5.3 - PROTEÇÕES MÍNIMAS PARA CONEXÃO DE GERADORES CONVENCIONAIS NO SISTEMA SISTEMA 34,5kV (SEM INVERSOR)						
CLASSIFICAÇÃO DA GERAÇÃO			MICROGERAÇÃO	MINIGERAÇÃO		
TIPO DE GERADOR			MONOFÁSICO, BIFÁSICO ou TRIFÁSICO - ASSÍNCRONO OU SÍNCRONO (nota 1)	TRIFÁSICO - ASSÍNCRONO OU SÍNCRONO	TRIFÁSICO SÍNCRONO	
FAIXA DE POTÊNCIA DA USINA (SOMA DA POTENCIA DOS GERADORES)			até 75 kW	76kW a 300kW	301kW a 500kW	501kW a 1.0MW acima de 1.0MW
ELEMENTO DE DESCONEXÃO MANUAL - VISÍVEL		CHAVE SECCIONADORA	SIM	SIM	SIM	SIM
REQUISITOS NA USINA						
EQUIPAMENTOS	OBJETIVO	ESPECIFICAÇÃO		SIM	SIM	SIM
TRAFO ABAIXADOR (EXCLUSIVO)	ISOLAR FLUTUAÇÃO	Yat. / Yat.				
		Yat. / Yat. / Delta				SIM
TRAFO DE ACOPLAMENTO NO GERADOR	ISOLAR HARMÔNICOS E CORRENTES DE SEQUÊNCIA ZERO	RELAÇÃO 1:1 - D / Yat.		SIM	SIM	SIM
DISJUNTOR NA BT			SIM	SIM		
DISJUNTOR OU RELIGADOR NA MT					SIM	SIM
ELEMENTO DE INTERRUPTÃO (E I) DISJUNTOR/ RELIGADOR COM RELÉS NO PONTO DE CONEXÃO	DESCONECTAR O GERADOR DO SISTEMA COPEL EM CASOS DE FALTAS E DISTURBIOS NA REDE	50/51 - 50/51N - 67 - 67N - 50BF - 32		SIM	SIM	SIM
		81U/O - 27 - 59 - 25 - Anti ilhamento (78 - 81 dI/dt)	SIM	SIM	SIM	
		47 ou 60 - 51V - 46(I2) + 37			SIM	SIM
	NAO PERMITIR O FECHAMENTO EM CASO DE PRESENÇA DE TENSÃO DO LADO INTERNO DA U.C.	SISTEMA LINHA VIVA E BARRA MORTA (27 e TP's no lado interno e externo da U.C.)		Nota 2	SIM	SIM
	DISPONIBILIZAR PARA O CENTRO DE OPERAÇÃO DA COPEL OS COMANDOS E A SUPERVISÃO DO DISJUNTOR OU RELIGADOR DO PONTO DE CONEXÃO	SISTEMA DE COMANDO NO DISJUNTOR OU RELIGADOR NO PONTO DE CONEXÃO - SISTEMA E MEIO DE COMUNICAÇÃO (fibra óptica, rádio ou GPRS)		Nota 2	SIM	SIM

NOTAS:
 1) Geradores monofásicos ou bifásicos < 10 kW
 2) Facultativo, porém recomendado pela Copel

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL
Tabela 5.4 - Proteções mínimas para conexão de geradores conectados através de inversor no sistema 34,5kV

TABELA 5.4 - PROTEÇÕES MÍNIMAS PARA CONEXÃO DE GERADORES EÓLICOS OU FOTOVOLTAÍCOS NO SISTEMA 34,5kV (COM INVERSOR)							
CLASSIFICAÇÃO DA GERAÇÃO			MICROGERAÇÃO	MINIGERAÇÃO			
TIPO DE GERADOR			MONOFÁSICO, BIFÁSICO ou TRIFÁSICO (nota 1)	TRIFÁSICO SÍNCRONO			
FAIXA DE POTÊNCIA DA USINA (SOMA DA POTENCIA DOS GERADORES)			até 75 kW	76kW a 300kW	301kW a 500kW	501kW a 1.0MW	acima de 1.0MW
ELEMENTO DE DESCONEXÃO MANUAL - VISÍVEL		CHAVE SECCIONADORA		Nota 2	Nota 2	Nota 2	Nota 2
REQUISITOS NA USINA							
EQUIPAMENTOS	OBJETIVO	ESPECIFICAÇÃO					
TRAFO ABAIXADOR (EXCLUSIVO)	ISOLAR FLUTUAÇÃO	Yat. / Yat.		SIM	SIM	SIM	
		Yat. / Yat. / Delta					SIM
TRAFO DE ACOPLAMENTO NO GERADOR	ISOLAR HARMÔNICOS E CORRENTES DE SEQUÊNCIA ZERO	RELAÇÃO 1:1 - D / Yat.		SIM	SIM	SIM	
DISJUNTOR NA BT			SIM	SIM			
DISJUNTOR OU RELIGADOR NA MT					SIM	SIM	SIM
ELEMENTO DE INTERRUPTÃO (E I) DISJUNTOR/ RELIGADOR COM RELÉS NO PONTO DE CONEXÃO	DESCONECTAR O GERADOR DO SISTEMA COPEL EM CASOS DE FALTAS E DISTURBIOS NA REDE	50/51 -50/51N - 67- 67N - 50BF - 32		SIM	SIM	SIM	SIM
		81U/O - 27 - 59 - 25 - Anti ilhamento (78 - 81 dI/dt)		SIM	SIM	SIM	SIM
		47 ou 60 - 51V - 46(I2) + 37				SIM	SIM
		NAO PERMITIR O FECHAMENTO EM CASO DE PRESENÇA DE TENSÃO DO LADO INTERNO DA U.C.	SISTEMA LINHA VIVA E BARRA MORTA (27 e TPs no lado interno e externo da U.C.)		Nota 2	SIM	SIM
	DISPONIBILIZAR PARA O CENTRO DE OPERAÇÃO DA COPEL OS COMANDOS E A SUPERVISÃO DO DISJUNTOR OU RELIGADOR DO PONTO DE CONEXÃO	SISTEMA DE COMANDO NO DISJUNTOR OU RELIGADOR NO PONTO DE CONEXÃO - SISTEMA E MEIO DE COMUNICAÇÃO (fibra óptica, rádio ou GPRS)		Nota 2	SIM	SIM	SIM
INVERSOR (nota 3)	PROTEÇÃO E CONTROLE	27/59;81 U/O;25;Anti ilhamento	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

NOTAS:

- Geradores monofásicos ou bifásicos < 10 kW
- Facultativo, porém recomendado pela Copel
- O inversor deve ser liberado pela COPEL e possuir no mínimo as seguintes funções de proteção:27/59;81 U/O;25; sistema de Anti ilhamento.



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

5.1.2 REQUISITOS DE CONEXÃO

- a) O acessante deve estar ciente de que, nas situações a seguir, o sistema de proteção de suas instalações deverá atuar, retirando de operação a geração própria:
- Abertura manual do circuito alimentador na subestação da Copel;
 - Abertura do circuito alimentador na subestação da Copel por defeitos monofásicos, bifásicos e trifásicos, envolvendo ou não a terra;
 - Falta de fase(s) nas instalações do acessante ou na rede elétrica da Copel;
 - Religamentos automáticos provenientes de equipamentos com dispositivos de recomposição automática do sistema elétrico da Copel.
- b) O acessante não pode reduzir a flexibilidade de recomposição do sistema elétrico de distribuição, seja em função de limitações de equipamentos ou por tempo de recomposição;
- c) A entrada de serviço da instalação do acessante deve ser compatível com a máxima corrente gerada ou consumida;
- d) As instalações do acessante de geração deverão dispor de equipamentos adequados para a supervisão das condições de sincronismo de forma a possibilitar o paralelismo entre a central geradora e a Copel. Para minigeração, qualquer equipamento através do qual inadvertidamente poderá ser feito o paralelismo, deve ser dotado de intertravamento eletromecânico (não será permitido intertravamento por lógica programada) que impeça esta manobra;
- e) Os geradores poderão ser assíncronos para potências máximas de até 300 kW (a somatória das potência das máquinas não pode ultrapassar 300 kW), mediante consulta prévia à Copel. Acima deste valor os geradores deverão ser síncronos;
- f) O fator de potência nominal dos geradores será definido pela Copel através de estudos específicos, respeitando-se o limite de 0,92 capacitivo a 0,92 indutivo considerando os seguintes critérios:
- Os geradores síncronos a serem conectados no sistema deverão possuir controle de excitação para proporcionar o controle do fator de potência no ponto de conexão;



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

- Os geradores assíncronos deverão prover bancos de capacitores automáticos para compensação e adequação do fator de potência dentro da faixa acima descrita. Estes bancos devem ser dimensionados para suprir no máximo 75% da potência reativa máxima do gerador de indução para evitar a possibilidade de ilhamento destes devendo-se apresentar cálculos que demonstrem estes valores. Os bancos devem ser desconectados, através de disjuntores, comandados pelos relés de proteção, após a partida dos geradores.
 - Outros sistemas de geração deverão prever a compensação e controle de fator de potência empregando as tecnologias adequadas;
 - Os valores de fator de potência indicados constarão no acordo operativo ou relacionamento operacional e deverão ser respeitados, sob pena de desconexão caso seja comprovada a violação;
- g) Após análise, a COPEL fornecerá parâmetros visando a integração do gerador ao sistema elétrico, mas em hipótese alguma assumirá a responsabilidade civil e penal por acidentes provocados pelas instalações do acessante.
- h) A operação em paralelo com a Copel não deverá provocar, no ponto de conexão, potência de curto-circuito simétrico superior a:
- 250 MVA para 13,8 kV;
 - 500 MVA para 34,5 kV;
 - 2500 MVA para 69 kV;
 - 5000 MVA para 138 kV.
- i) A proteção anti-ilhamento deve desconectar o gerador da rede, sem qualquer retardo intencional, em caso de falta de tensão oriunda da rede de distribuição. No caso de inversores, as proteções devem obedecer a norma NBR IEC 62116. O gerador não poderá injetar energia na rede se esta não estiver com sua tensão adequada em todas as fases. O circuito de sincronismo do gerador só deve permitir nova sincronização num tempo maior ou igual a 2 minutos do retorno da energia;
- j) Todos os esquemas e equipamentos de proteção do acessante envolvidos na conexão deverão ser comissionados, observando as tolerâncias das normas vigentes para cada função. Anteriormente à realização dos ensaios nos sistemas e equipamentos de proteção, a Copel deverá ser comunicada para que, a seu critério, efetue o acompanhamento;



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

- k) À Copel é reservado o direito de efetuar a qualquer momento, por meio de notificação prévia, inspeções nas instalações do acessante para averiguação das condições dos sistemas de medição, proteção, operação, geração, controle e automação, assim como testes no sistema de distribuição onde estará conectada a geração para averiguações do perfeito funcionamento dos sistemas. Em caso de não conformidades, o gerador ficará impedido de ser conectado ao sistema de distribuição, até a devida normalização;
- l) É recomendado que o acessante possua equipamentos de proteção de reserva para substituição imediata, caso ocorram problemas com os equipamentos instalados;
- m) Alterações nas instalações do acessante, posteriores à liberação da conexão, devem ser previamente comunicadas à Copel.

5.2 REQUISITOS GERAIS DE PROTEÇÃO

- a) Os sistemas de proteção exigidos estão em conformidade com as condições técnicas descritas no PRODIST (Módulos 3 e 8);
- b) O sistema de proteção da rede de distribuição foi concebido para um sistema radial, ou seja, com apenas uma fonte de contribuição de curto-circuito, com base na premissa de que os equipamentos de proteção, religadores, fusíveis e chaves repetidoras são dimensionados e ajustados para atender aos requisitos de suportabilidade, sensibilidade, seletividade, rapidez e confiabilidade operativa, de forma a não deteriorar o desempenho do sistema durante condições de regime e de distúrbios no mesmo. Ou seja, em caso de curto-circuito, a região afetada deverá ser a menor possível;
- c) Os equipamentos do sistema de proteção precisam ser adequados para operar em paralelismo permanente;
- d) Os minigeradores deverão apresentar à Copel os relatórios dos ensaios de comissionamento, conforme P.I.T., quando da entrada em paralelo com o Sistema de Distribuição da Copel, com a ART dos respectivos serviços;
- e) Todos os sinais de corrente e tensão provenientes dos TCs e TPs de proteção deverão primeiramente passar por chaves de aferição dotadas de tampa transparente com possibilidade de lacre pela Copel. Tais chaves deverão estar instaladas no interior da caixa que contenha todos os relés de proteção. As caixas de derivação dos TCs e TPs externos também deverão possuir dispositivo que permita o lacre pela Copel;



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

5.2.1 EQUIPAMENTOS E FUNÇÕES DE PROTEÇÃO

De acordo com a Tabela 5.1, Tabela 5.2., Tabela 5.3 ou Tabela 5.4, são exigidos os requisitos mínimos de proteção para a central geradora, dependendo da potência instalada, tensão de conexão e forma de acoplamento (com ou sem inversor). A descrição e a justificativa de cada uma das funções solicitadas seguem:

a) SISTEMA DE COMUNICAÇÃO:

Para supervisão e/ou operação de estações acima de 300 kW, será necessário, a comunicação entre a concessionária e o ponto de conexão da central geradora. Justifica-se essa exigência a partir de 300 kW, pois desse porte em diante, os empreendimentos de geração passam a exercer maior influência sobre o sistema elétrico.

b) INVERSOR

É um componente do sistema de geração que converte em corrente alternada (compatível com a rede elétrica) a energia produzida em corrente contínua pelas unidades geradoras, sendo geralmente utilizado em sistemas de geração cuja fonte é solar ou eólica. Nem todos os sistemas de geração necessitam de inversor.

c) BATERIAS E CARREGADORES DE BATERIAS:

Os sistemas de geração caracterizados como microgeradores e que utilizam-se de inversores, possuem disjuntores termomagnéticos de caixa moldada convencionais já disponíveis na unidade consumidora, dispensam o uso de fonte auxiliar. Para todos os demais casos o disjuntor deverá ser dotado de uma bobina de fechamento e abertura cujas alimentações dar-se-ão obrigatoriamente por uma fonte de energia auxiliar, ininterrupta, em corrente contínua, composta de baterias e carregadores de baterias, que garanta a operação do sistema. Além disso, deverá ser utilizado sistema de disparo capacitivo para abertura do mecanismo de interrupção para atender falta de energia no sistema principal. Deverão ser apresentados projetos e esquemas destes sistemas. As fontes de energia auxiliar em corrente contínua deverão ter uma autonomia mínima de 2 horas, alimentando todo o sistema, após a queda da fonte principal de alimentação;



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

d) FUNÇÕES DE PROTEÇÃO NO PONTO DE CONEXÃO:

- RELÉ DIRECIONAL DE CORRENTE (67-67N): Proteção de sobrecorrente com filtro direcional, sentido Copel → central geradora e central geradora → Copel, dependendo da necessidade. Evitando falta de seletividade das proteções em função do fluxo bidirecional proveniente da concessionária e/ou da central geradora;
- SISTEMA *CHECK* DE SINCRONISMO (25): Monitoramento das grandezas no lado do consumidor e no lado da concessionária visando o sincronismo das mesmas para possibilitar o paralelismo entre a unidade geradora e a COPEL;
- SISTEMA LINHA VIVA / BARRA MORTA: Considerando-se o ponto de conexão da UC (E.I.), entenda-se como “LINHA” o lado da Copel e como “BARRA” a parte interna das instalações da UC. No fechamento do disjuntor/religador do ponto de conexão, não poderá haver presença de tensão na unidade consumidora, pois poderá ocorrer o fechamento de dois sistemas fora de sincronismo, acarretando prejuízos para o acessante (danos ao gerador) e também para a Copel (abertura indevida das proteções). Assim sendo, o acessante deverá instalar um sistema de Linha viva / Barra morta com 3 (três) TP - transformadores de potencial monofásicos ligados em estrela-aterrada no lado “LINHA” e mais 3 (três) TP - transformadores de potencial monofásicos ligados em estrela-aterrada no lado “BARRA” do elemento de interrupção. Assim o E.I. fechará somente se houver tensão do lado Copel (“LINHA”) e se não houver tensão na parte interna das instalações da UC (“BARRA”). Com o fechamento do E.I. energiza-se a parte interna das instalações da UC até o Disjuntor do Gerador (DGE), onde estará habilitado o sistema de sincronismo (25) do gerador; É importante deixar claro que o ponto de conexão da UC com a COPEL não é o ponto de sincronismo. O sincronismo deverá ocorrer no Disjuntor do Gerador (DGE) ou no inversor, quando utilizado;
- RELÉ DE SUB E SOBRETENSÃO (27/59): Monitoram os valores eficazes de tensão no ponto de instalação, atuando quando os valores limites forem ultrapassados (ajustes conforme Tabela 5.5);
- RELÉ DE SOBRE E SUBFREQUÊNCIA (81O/U): Monitoram a frequência no local onde estão instalados, considerando a medição de tensão em uma janela de amostragem de no mínimo 1(um) ciclo (ajustes conforme Tabela 5.5);
- RELÉ DE REVERSÃO OU DESBALANCEAMENTO DE TENSÃO (47): Para evitar aberturas indevidas nos equipamentos de proteção, por motivos de desequilíbrio de tensão, ou inversão de sequência de fases;

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

- **RELÉ DE DESBALANÇO DE CORRENTE – SEQUÊNCIA NEGATIVA (46 + 37):** deve ser instalado para evitar aberturas indevidas nos equipamentos, aumentar a segurança na linha de propriedade do acessante e evitar o aquecimento do rotor das máquinas, de forma a melhorar a sensibilidade contra faltas fase-fase, fase-terra, bifásico a terra, falta de fase e cargas desequilibradas. Juntamente com o relé de sequência negativa (46), deverá ser instalado um relé com função de mínima corrente (37), devendo ter ajuste individual para cada fase. Estas funções deverão atuar quando ocorrer defeito na linha de distribuição, com a geração de corrente de sequência negativa e com a queda da corrente nas fases do circuito do gerador;
- **RELÉ DE SOBRECORRENTE COM RESTRIÇÃO POR TENSÃO (51V):** Utilizado para melhorar a sensibilidade do disjuntor devido aos baixos valores de corrente durante curtos-circuitos na rede de distribuição distantes da usina;
- **RELÉ DERIVADA DE FREQUÊNCIA (81df/dt) - ROCOFF:** Consiste na função da taxa de variação da frequência no tempo. É uma técnica sensível para detectar ilhamentos quando a variação da frequência é relativamente rápida, o que ocorre quando o desbalanço de potência ativa entre a geração e a carga é pequena, no sistema isolado. Para melhorar a sensibilidade e evitar a atuação indevida desta função, em alguns casos é necessária a temporização;
- **RELÉ SALTO DE VETOR “*Vector Jump*” (78):** Relés que indicam deslocamento de fase (graus elétricos) de tensão. Este relé deve possuir bloqueio por mínima tensão de operação, que bloqueia o relé quando a tensão é inferior ao valor ajustado, para impedir a atuação indevida durante a partida do gerador ou ocorrência de curto circuitos com afundamentos de tensão. Esta unidade deve ser ajustada para operar em curtos circuitos monofásicos.
- **RELÉ DE SOBRETENSÃO DE NEUTRO (59N):** Utilizado caso o acessante seja conectado na tensão de 13,8 kV, onde há o fechamento em delta no lado de alta. Deverá atuar no elemento de interrupção da Usina para faltas fase-terra na rede, com cabo ao solo, de forma a não manter o cabo energizado, após a abertura do religador da Copel;
- **RELÉ DE FALHA DO DISJUNTOR (50 BF):** Esta função deverá atuar quando ocorrer falha do disjuntor do gerador, abrindo o elemento de interrupção adjacente ao que falhou. Na falha do elemento de interrupção do ponto de conexão, esta função deverá comandar a abertura do disjuntor do gerador.



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

Tabela 5.5 - Ajustes 81U/O, 27 e 59 no ponto de conexão

Função	Estágio	Critério
Subfrequência (81U)	1º	58,5 Hz a 10 s
	2º	56,5 Hz instantâneo
Sobrefrequência (81O)	1º	62 Hz a 30 s
	2º	66 Hz instantâneo
Sobretensão (59)	único	105 % a 5 s
Subtensão (27)	único	92 % a 2 s

5.3 REQUISITOS DE QUALIDADE

- a) A Copel reserva-se o direito de realizar medições no ponto de conexão vislumbrando quantificar os impactos da operação das instalações do acessante sobre os parâmetros de qualidade de energia reportados no Módulo 8 do PRODIST. Caso a conexão do acessante provoque a violação de quaisquer dos indicadores regulamentados, o mesmo fica responsável pelas medidas mitigadoras que se fizerem necessárias;
- b) A medição de qualidade de energia, facultativamente, poderá ser realizada juntamente com o medidor de faturamento ou em equipamento independente. No caso do produtor optar pela facilidade, o medidor deverá atender, no mínimo, os seguintes requisitos:
- Método de medição conforme a IEC81000-4-30 classe B;
 - Monitoramento de conformidade da norma EN50160;
 - Análise de harmônicos e inter harmônicos conforme IEC 61000-4-7;

5.4 REQUISITOS GERAIS DE PROJETO

- a) Todo aquele que pretender utilizar geração própria estará condicionado à apresentação de projeto elétrico, não sendo permitida, em hipótese alguma, a energização das instalações sem a análise de conformidade e a devida liberação do projeto pela Copel, bem como o cumprimento de todas as condições contratuais;
- b) A aceitação do projeto pela Copel não exime o projetista de sua responsabilidade técnica, nem das obrigações legais correspondentes;



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

- c) As especificações e os critérios técnicos, adicionais às condições de acesso contidas no Parecer de Acesso, serão disponibilizadas mediante solicitação à Copel pelo responsável técnico do projeto. A implementação do projeto e eventuais alterações e adaptações nas instalações somente deverão ocorrer após aceitação do projeto. Em qualquer situação deverá ser apresentada a ART respectiva;
- d) 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 das normas regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho, principalmente a NR10, e outras leis e normas aplicáveis, que fixam as condições mínimas exigíveis para garantir a segurança das pessoas, trabalhadores e terceiros, nas atividades em instalações elétricas.
- e) O projeto elétrico deve contemplar aspectos técnicos e de segurança de acordo com os requisitos de qualidade, medição e proteção.
- f) Na entrada de serviço, junto às caixas de medição e proteção, deverá ser instalada uma placa de advertência, conforme figura a seguir:



Figura 5.1 - Placa de Advertência (210 x 100mm)

5.4.1 MICROGERAÇÃO COM CONEXÃO POR INVERSOR

As unidades geradoras classificadas como microgeração e conectadas à rede através de inversores, cuja configuração elétrica seja conforme os desenhos correspondentes às figuras Figura 6.3, Figura 6.20 ou Figura 6.21 desta norma, deverão apresentar os itens mínimos relacionados no ANEXO I ou no ANEXO II, dependendo da potência instalada do(s) inversor(es).



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

5.4.2 DEMAIS GERADORES

O projeto elétrico deverá ser elaborado de acordo com as orientações da NTC 900100 que possui a descrição das características de cada componente a seguir:

- Memorial descritivo de medição e proteção;
- Esquema unifilar;
- Esquemas funcionais (ou esquema lógico);
- Planta de situação;
- Projeto de implantação;
- Projeto da entrada de serviço;
- Detalhes da carga instalada;
- ART do responsável técnico do projeto;
- Licença ambiental (conforme Tabela 4.1).

Quando da formalização da solicitação de acesso, deverá ser entregue uma cópia impressa de toda a documentação e os arquivos em meio eletrônico, no formato PDF.

Os seguintes dados deverão estar presentes no projeto elétrico, de forma clara:

a) Esquemas das Instalações do Acessante de Geração:

- Esquema unifilar;
- Esquema trifilar;
- Esquema elementar de Comando; de Proteção e de Medição;
- Esquemas lógicos;

b) Linhas ou Redes:

- Bitola e características de encordoamento do condutor;
- Comprimento;
- Resistência, reatância, de sequências positiva e zero;
- Carregamento máximo admissível continuamente;
- Carregamento máximo em emergência de 4 horas e de 30 minutos;

c) Transformadores:

- Potência nominal dos enrolamentos primário, secundário e terciário para ventilação natural e para cada estágio de ventilação forçada;
- Tensão nominal dos enrolamentos primário, secundário e terciário;

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

- Tipo de ligação e esquema fasorial dos enrolamentos primário, secundário e terciário;
 - Tipo de aterramento do neutro, quando os enrolamentos forem ligados em estrela; se não for solidamente aterrado, indicar o valor da impedância de aterramento (resistor, reator, etc.);
 - Valores das impedâncias de sequência positiva e zero dos enrolamentos primário, secundário e terciário, em pu ou por cento, com referência à base escolhida;
 - Derivações disponíveis (se fixa ou comutação sob carga: faixa e passo de comutação);
 - Tipo de núcleo (envolvido ou envolvente);
 - Fotocópia, fotografia ou desenho da placa de identificação dos transformadores;
 - Folha de dados e características do equipamento;
 - Relatórios de ensaios realizados durante o recebimento nos fabricantes, se já estiverem disponíveis na fase de projetos;
- d) Geradores síncronos e assíncronos:
- Capacidade nominal e operativa (MVA);
 - Fator de potência nominal;
 - Tensões máxima e mínima;
 - Curva de capacidade;
 - Reatâncias (síncrona, transitória e subtransitória, de sequência negativa e de seq. zero);
 - Constantes de tempo do gerador;
 - Regulador de velocidade (esquema de blocos, função de transferência);
 - Constante de Inércia do conjunto gerador turbina;
 - Tipo de aterramento e valor de resistência ou reatância de aterramento;
- e) Inversores para geração fotovoltaica e eólica:
- Fabricante;
 - Modelo;
 - Potência máxima de saída;
 - Número de série;
 - Ano de fabricação;
 - Comprovante de atendimento às normas nacionais ou internacionais, conforme PRODIST, Módulo 3, seção 3.7;
 - Certificado INMETRO para inversores com até 10 kW.



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

- f) Transformadores para instrumentos – TC e TP
- Classe de Exatidão;
 - Tensão nominal dos enrolamentos primário, secundário;
 - Fotocópia, fotografia ou desenho da placa dos transformadores;
 - Relatórios de ensaios realizados nos transformadores durante o recebimento no fabricante, se já estiverem disponíveis na fase de projetos;
- g) Outros Equipamentos:
- Reguladores de tensão (dados de placa);
 - Capacitores e reatores (potência e tensão nominais);
 - Para-raios (dados de placa e características V x I);
 - Bobinas de bloqueio e chaves seccionadoras (dados de placa);
 - Disjuntores e religadores (capacidade de interrupção simétrica);

5.5 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA CONEXÃO EM AT

5.5.1 PROTEÇÃO DA SUBESTAÇÃO DO ACESSANTE

- a) O arranjo do barramento de entrada da subestação do acessante deve ter sido definido em comum acordo com a Copel, conforme preconiza o PRODIST.
- b) O enrolamento do transformador do acessante que fica para o lado da linha de transmissão deve ser conectado em estrela aterrada.
- c) O circuito geral de entrada do transformador do acessante deverá possuir as seguintes proteções:
- Proteção de Sub e Sobretensão;
 - Proteção de Sub e Sobrefrequência;
 - Proteção de Sobrecorrente Direcional;
 - Sobrecorrente com Restrição de Tensão, caso haja necessidade.
- d) As chaves seccionadoras deverão ser intertravadas com os disjuntores do mesmo circuito, conforme preconiza o PRODIST.
- e) As proteções mencionadas poderão ser implementadas em um único relé multifunção.



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

5.6 REQUISITOS GERAIS DE MEDIÇÃO

Toda a instalação relacionada à entrada de serviço, incluindo os tipos e disposição das caixas de medição e transformadores para instrumento, quando aplicável, deverá ser de acordo com o capítulo 5.4 (Requisitos Gerais de Projeto), sendo que a sua construção ou adequação, deverá ser providenciada pelo acessante de geração, bem como o projeto de medição, quando cabível, deverá estar conforme segue.

Para acessantes de geração com conexão em BT, será utilizada medição direta até 100 A e, acima desta corrente, medição indireta.

As características técnicas da entrada de serviço e seus equipamentos, bem como as responsabilidades técnica e financeira do sistema de medição, serão tratados a seguir.

5.6.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O padrão do sistema de medição deverá atender às mesmas especificações exigidas na Norma de Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição – NTC 901100 – ou na Norma de Fornecimento em Tensão Primária de Distribuição – NTC 903100 – conforme tensão de atendimento da unidade consumidora onde será conectado o sistema de geração.

Em caso de microgeração conectada através de inversores, a entrada de serviço deverá ser realizada conforme Figura 6.20 ou Figura 6.21 (para medição indireta) do item 6.2.1. A instalação do inversor poderá ficar próximo à entrada de serviço. No diagrama unifilar da Figura 6.3, é possível visualizar maiores detalhes da sua instalação.

Nos demais casos de microgeração, a entrada de serviço deverá ser conforme Figura 6.22 ou Figura 6.23, do item 6.2.1. Deverá ser prevista a instalação de um elemento de seccionamento e desconexão a montante do medidor de energia (considerando o fluxo de geração). Este elemento trata-se de uma chave seccionadora manual, sem fusíveis, instalado junto à entrada de serviço, de forma que fique acessível à Copel para eventual necessidade de desconexão da central geradora durante manutenção em seu sistema. Para estes casos também deverão ser previstos todos os equipamentos que fazem parte do sistema de proteção da unidade geradora. No diagrama unifilar das figuras Figura 6.1 e Figura 6.2, é possível visualizar maiores detalhes desta instalação.

O sistema de comunicação a ser adotado para a medição de energia elétrica será definido e instalado pela Copel em função do medidor utilizado e das características do local da entrada de serviço.



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

5.6.2 EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE MEDIÇÃO

Os equipamentos de medição deverão atender às mesmas especificações exigidas para unidades consumidoras conectadas no mesmo nível de tensão da central geradora – NTC 901100 ou NTC 903100. Nas unidades consumidoras de BT será acrescido do uso de medidor bidirecional, o qual deverá possuir, no mínimo, dois registradores de forma a diferenciar a energia elétrica ativa consumida da energia elétrica ativa injetada na rede. Nas unidades consumidoras atendidas em MT ou AT, será acrescido do uso de medidor de 4 quadrantes.

Para as instalações em BT com limitação de corrente superior a 100 A, a medição será do tipo indireta, devido a inviabilidade técnica de se realizar a medição bidirecional com conexão do tipo direta. Dessa forma, deverá ser prevista a instalação de uma caixa tipo DN para a instalação dos transformadores de corrente. Os TCs deverão ter corrente primária nominal compatível com a corrente de carga e com a corrente de geração, de forma que não haja perda de exatidão da corrente transformada em determinado momento, em caso de baixo fluxo em algum sentido.

Com a finalidade de telemedição, será prevista a utilização de interface de comunicação conectada à saída serial ou porta ótica do medidor. A especificação do tipo de interface e tecnologia de transmissão de dados, será definida em função do tipo do medidor a ser utilizado e do local do sistema de medição.

5.6.3 RESPONSABILIDADES

Para microgeração distribuída a COPEL é responsável técnica e financeiramente pelo sistema de medição.

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

6 ARRANJOS DE CONEXÃO

6.1 ESQUEMAS UNIFILARES TÍPICOS

6.1.1 MICROGERAÇÃO EM BT

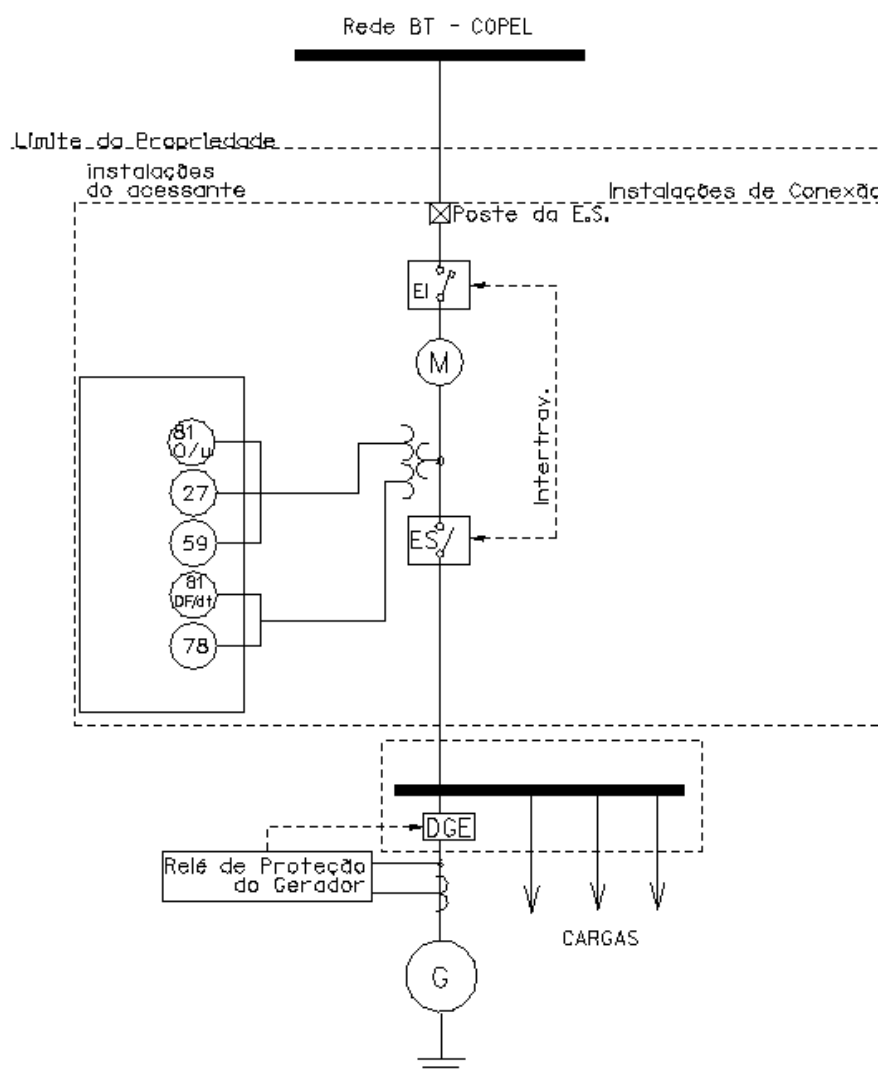


Figura 6.1 – Geração sem o uso de inversores

OPÇÃO 1: Proteção atua sobre o EI desconectando o gerador e as cargas

Legenda:

EI = Elemento de Interrupção - (Disjuntor padrão NEMA ou IEC, curva 'C', até 200 A, com bobina de disparo para abertura remota e, a critério do responsável técnico, bobina de fechamento remoto)

DGE = Disjuntor do Gerador (Elemento de Desconexão)

ES = Elemento de Seccionamento e Desconexão Manual (chave seccionadora tripolar sem elementos fusíveis)

M = Medidor de Energia Elétrica Bidirecional (para entradas de serviço com limitador de corrente superior a 100 A, a medição será de forma indireta, conforme capítulo 5.6 e nota das Figuras 6.21, 6.22 e 6.23).

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

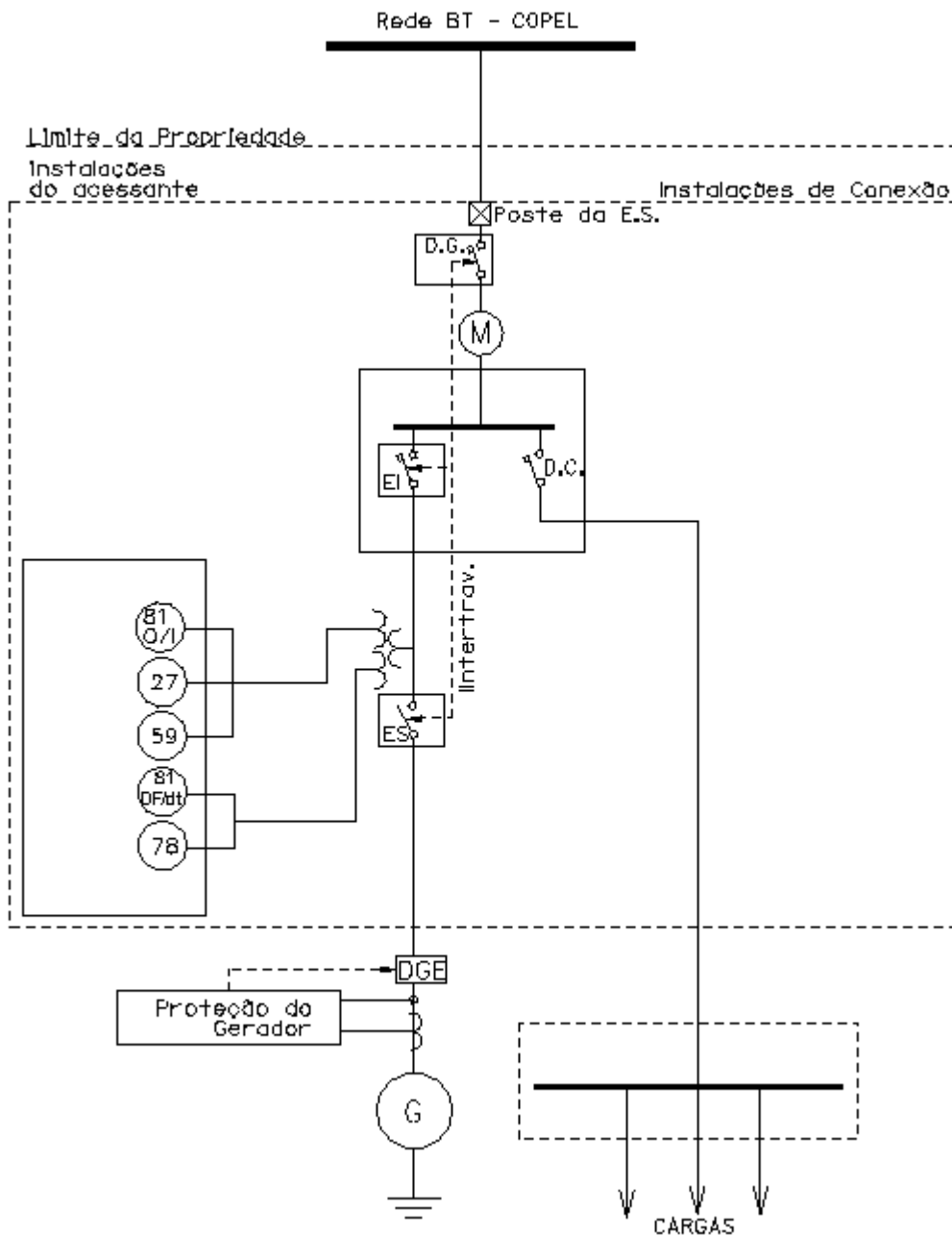


Figura 6.2 - Geração sem o uso de inversores

OPÇÃO 2: Proteção atua sobre o EI desconectando somente o gerador

Legenda:

EI = Elemento de Interrupção - (Disjuntor padrão NEMA ou IEC, curva 'C', até 200 A, com bobina de disparo para abertura remota e, a critério do resp. técnico, bobina de fechamento remoto)

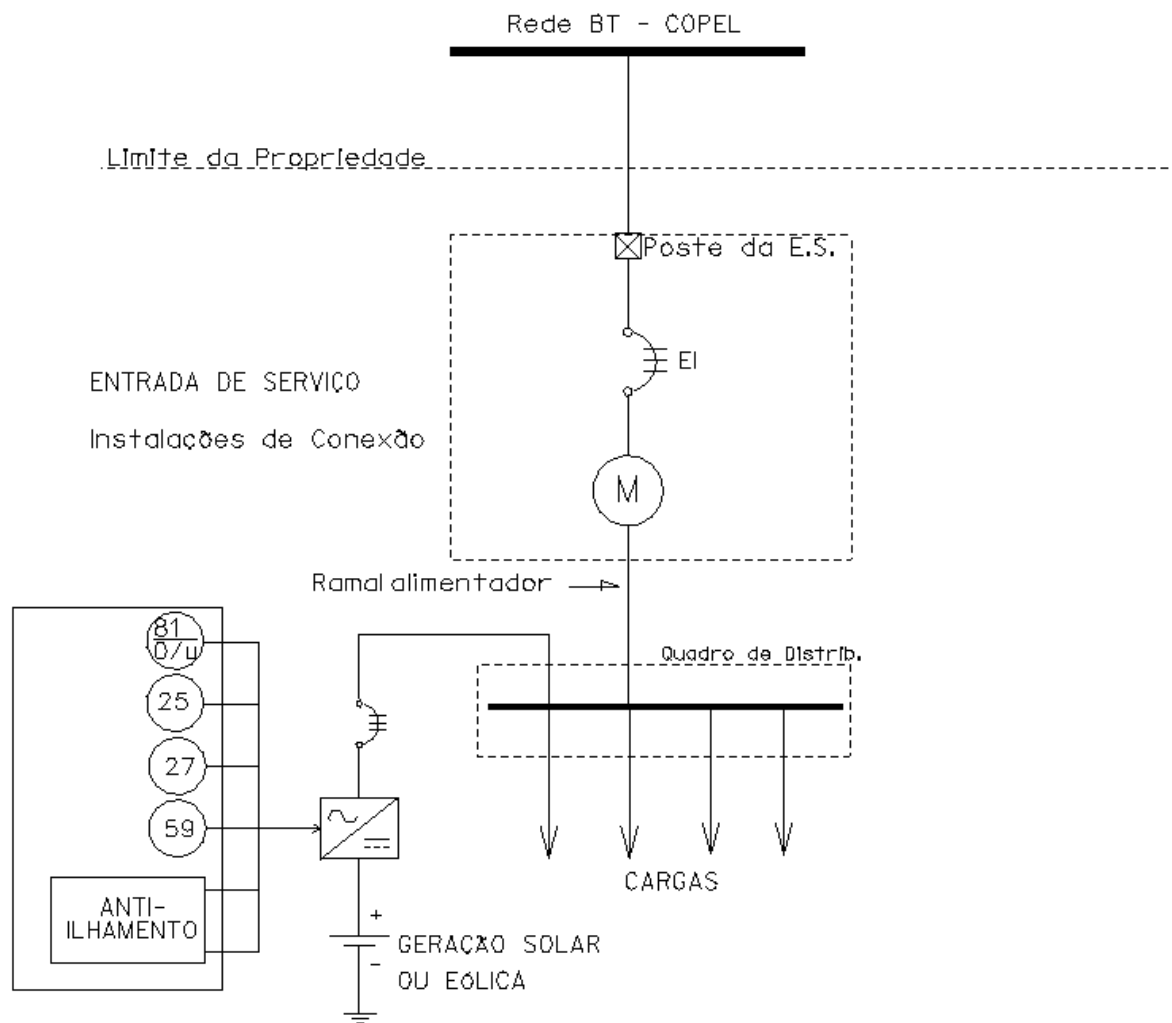
DGE = Disjuntor do Gerador (Elemento de Desconexão)

DG = Disjuntor Geral

ES = Elemento de Seccionamento e Desconexão Manual (chave seccionadora tripolar sem elementos fusíveis)

DC = Disjuntor para o circuito da Carga

M = Medidor de Energia Elétrica Bidirecional (para entradas de serviço com limitador de corrente superior a 100A, a medição será de forma indireta, conforme capítulo 5.6 e nota das Figuras 6.21, 6.22 e 6.23).

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

Figura 6.3 - Geração com uso de inversor
Legenda:

EI = Elemento de Interrupção (Disjuntor padrão NEMA ou IEC, curva 'C', até 200 A).

M = Medidor de Energia Elétrica Bidirecional (para entradas de serviço com limitador de corrente superior a 100A, a medição será de forma indireta, conforme capítulo 5.6 e Figura 6.21).

Notas:

1. Vide comentários das tabelas Tabela 5.1, Tabela 5.2, Tabela 5.3 e Tabela 5.4.
2. A definição do arranjo físico dos equipamentos da instalação de conexão será de responsabilidade do acessante, e será avaliado pela Copel a partir do projeto apresentado com a Solicitação do Acesso.
3. Para o EI, no caso de geração não conectada por inversor, além da bobina de disparo de abertura remota é recomendável a utilização de bobina de fechamento remoto (bobina de close).
4. Ver descrição do sistema de medição no capítulo 5.6.
5. Ver descrição do sistema de proteção no capítulo 5.2.
6. Não devem ser utilizados fusíveis ou seccionadores monopolares entre o disjuntor de entrada e os geradores trifásicos.
7. O sistema de proteção (TCs e TPs de proteção e relés de proteção) poderá ser instalado na casa do gerador em painel exclusivo e lacrável (distinto do painel de controle e proteção do gerador).

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

6.1.2 MICROGERAÇÃO EM MT

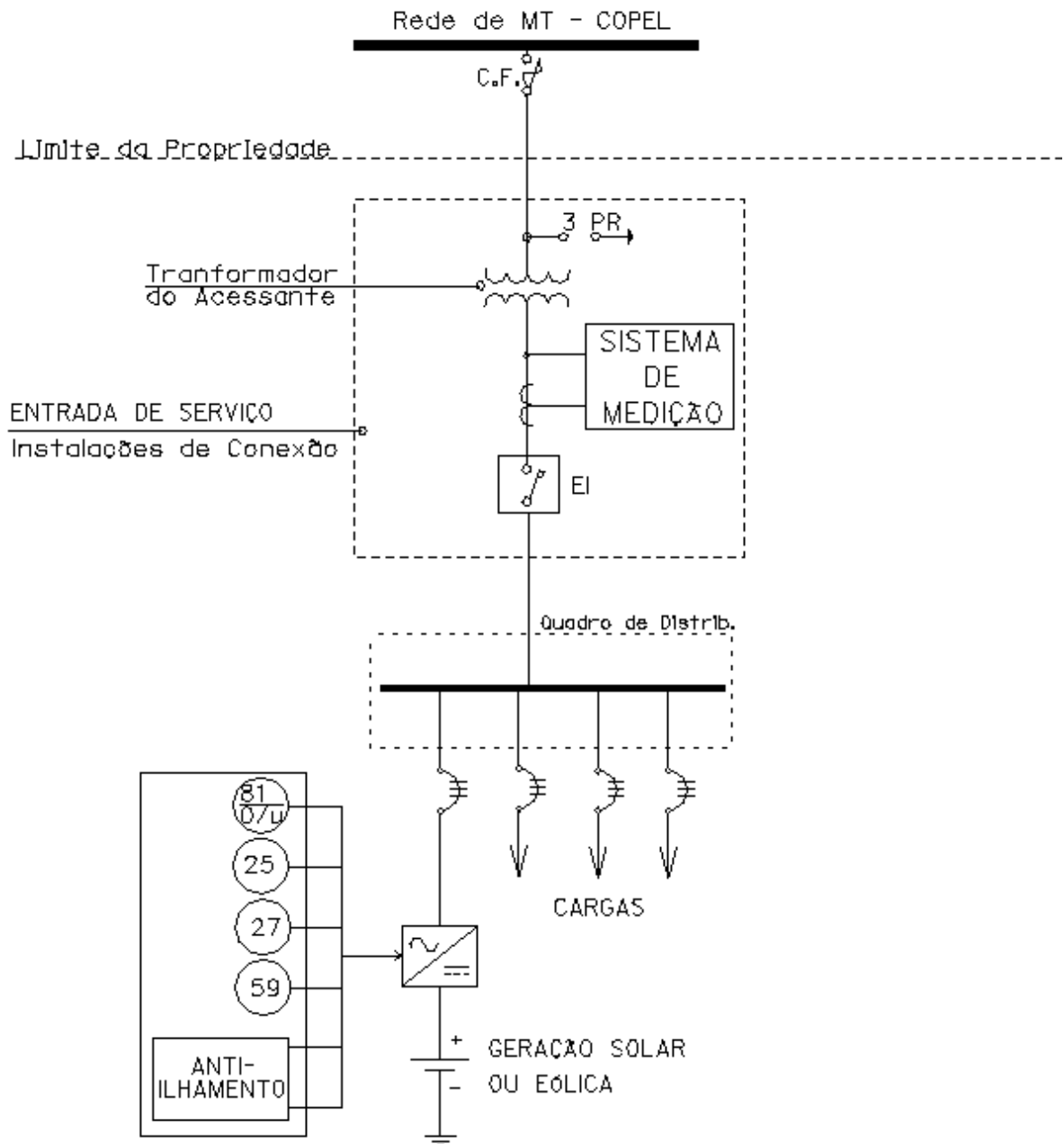


Figura 6.4 – Geração com o uso de inversor

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

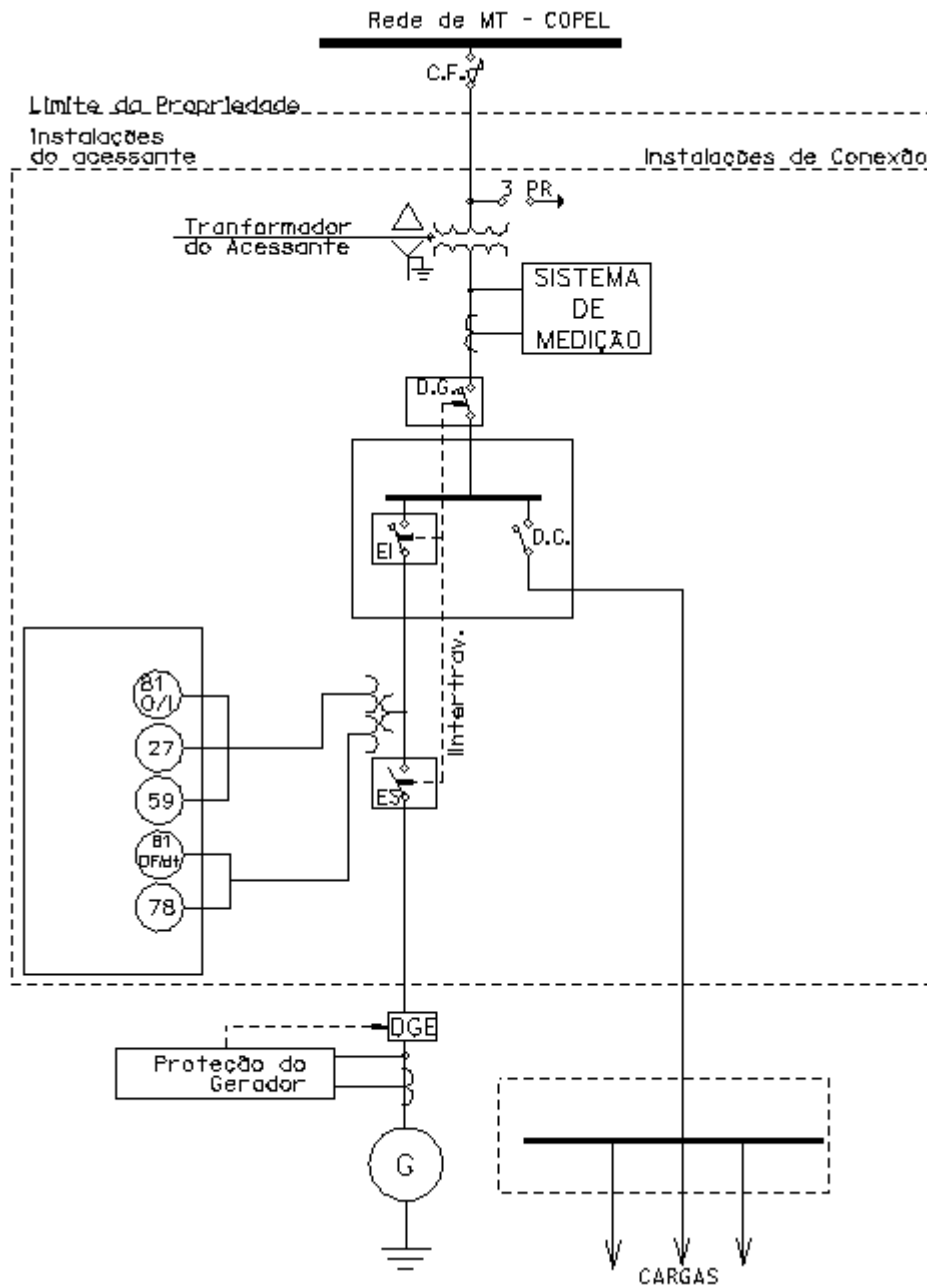
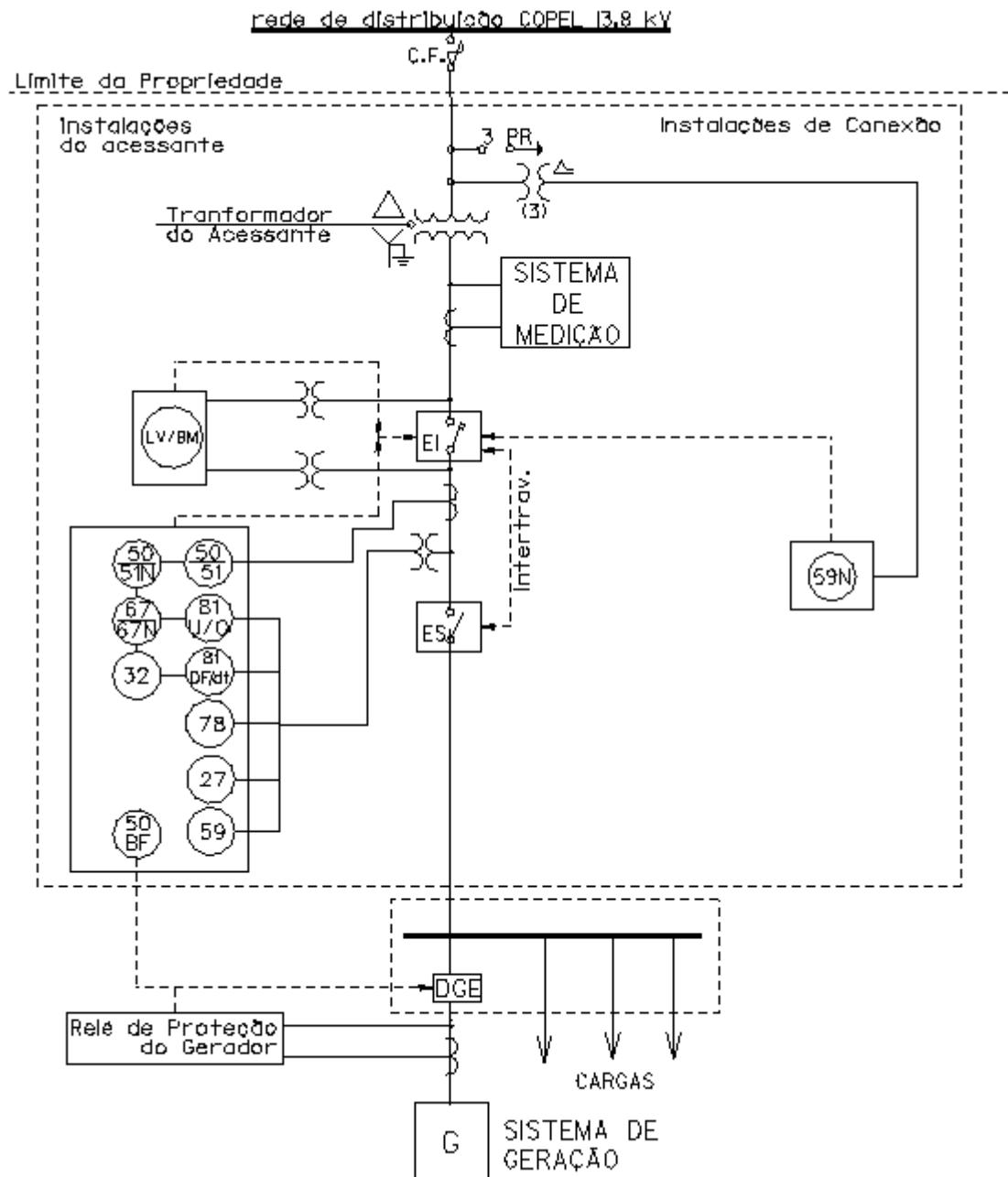


Figura 6.5 – Geração sem o uso de inversores

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL
6.1.3 MINIGERAÇÃO EM 13,8 KV
i. Minigeração com potência instalada de geração de 76 a 300 kW

Figura 6.6 – OPÇÃO 1: Proteção atua sobre o EI desconectando o gerador e as cargas
Legenda:

EI = Elemento de Interrupção (Disjuntor BT de caixa moldada, com bobina de disparo para abertura remota e, a critério do resp. técnico, bobina de fechamento remoto)

DGE = Disjuntor do Gerador

ES = Elemento de Seccionamento e Desconexão Manual (chave seccionadora tripolar sem elementos fusíveis).

Opcional para geradores com inversores.

LV/BM = Linha Viva / Barra Morta (recomendado)

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

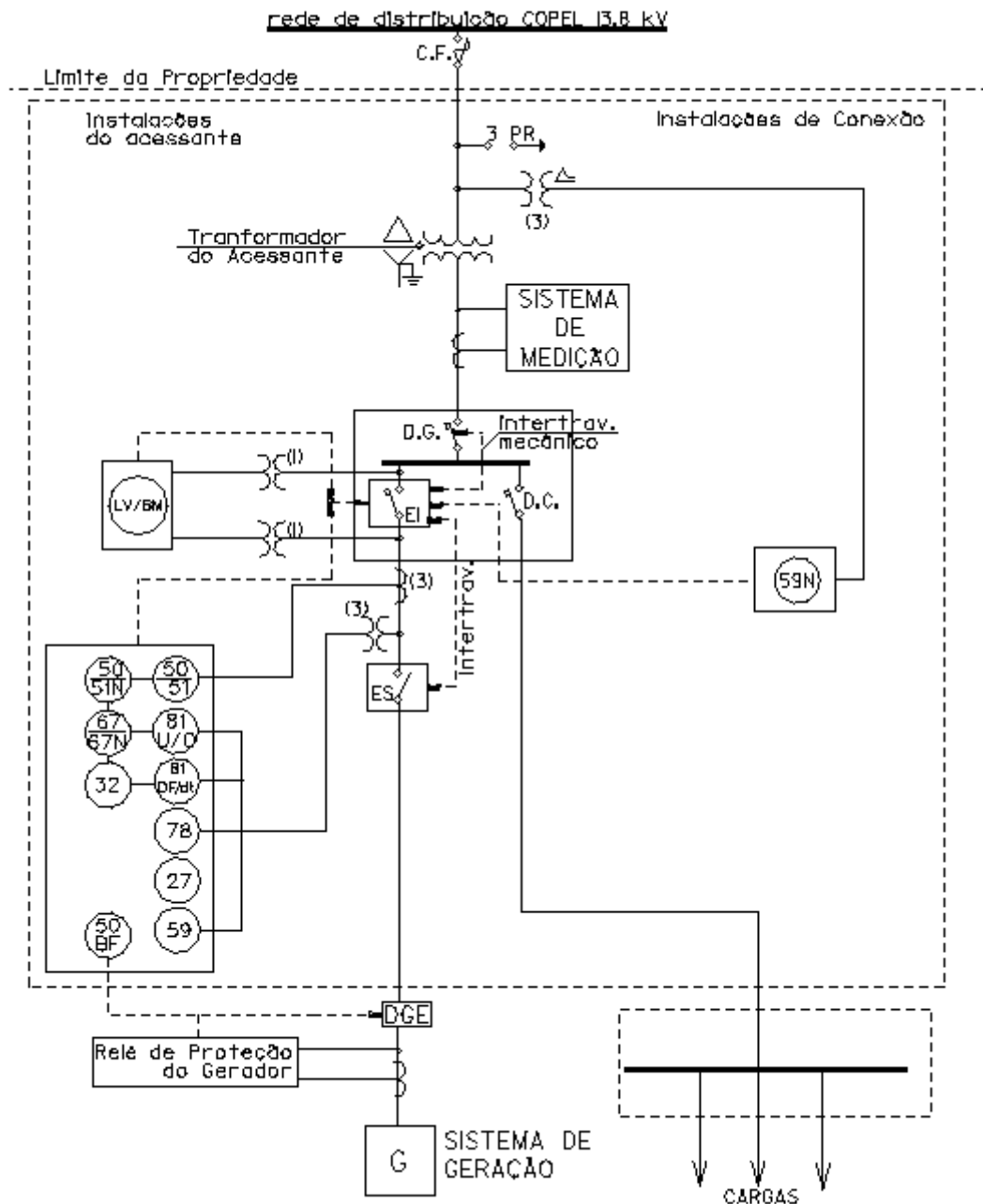


Figura 6.7 – OPÇÃO 2: Proteção atua sobre o EI desconectando apenas o gerador

Legenda:

EI = Elemento de Interrupção (Disjuntor BT de caixa moldada, com bobina de disparo para abertura remota e, a critério do resp. técnico, bobina de fechamento remoto)

DGE = Disjuntor do Gerador

DG = Disjuntor Geral da Instalação

ES = Elemento de Seccionamento e Desconexão Manual (chave seccionadora tripolar sem elementos fusíveis).

Opcional para geradores com inversores.

LV/BM = Linha Viva / Barra Morta (recomendado)

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

ii. Minigeração com potência instalada de geração de 301 a 500 kW

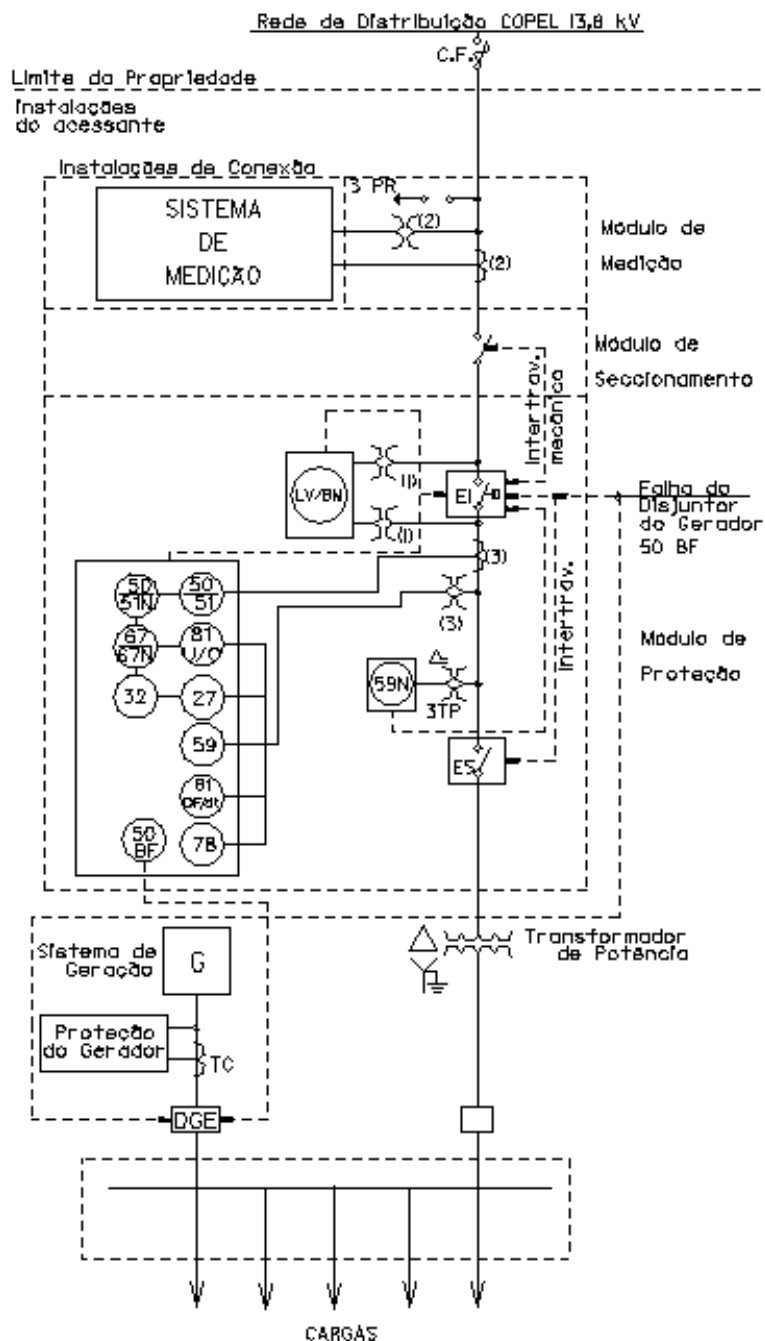


Figura 6.8 – OPÇÃO 1: Proteção atua sobre o EI desconectando o gerador e as cargas

Legenda:

EI = Elemento de Interrupção (Disjuntor MT, com bobina de disparo para abertura remota e, a critério do resp. técnico, bobina de fechamento remoto)

DGE = Disjuntor do Gerador

ES = Elemento de Seccionamento e Desconexão Manual (chave seccionadora tripolar sem elementos fusíveis).

Opcional para geradores com inversores.

LV/BM = Linha Viva / Barra Morta

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

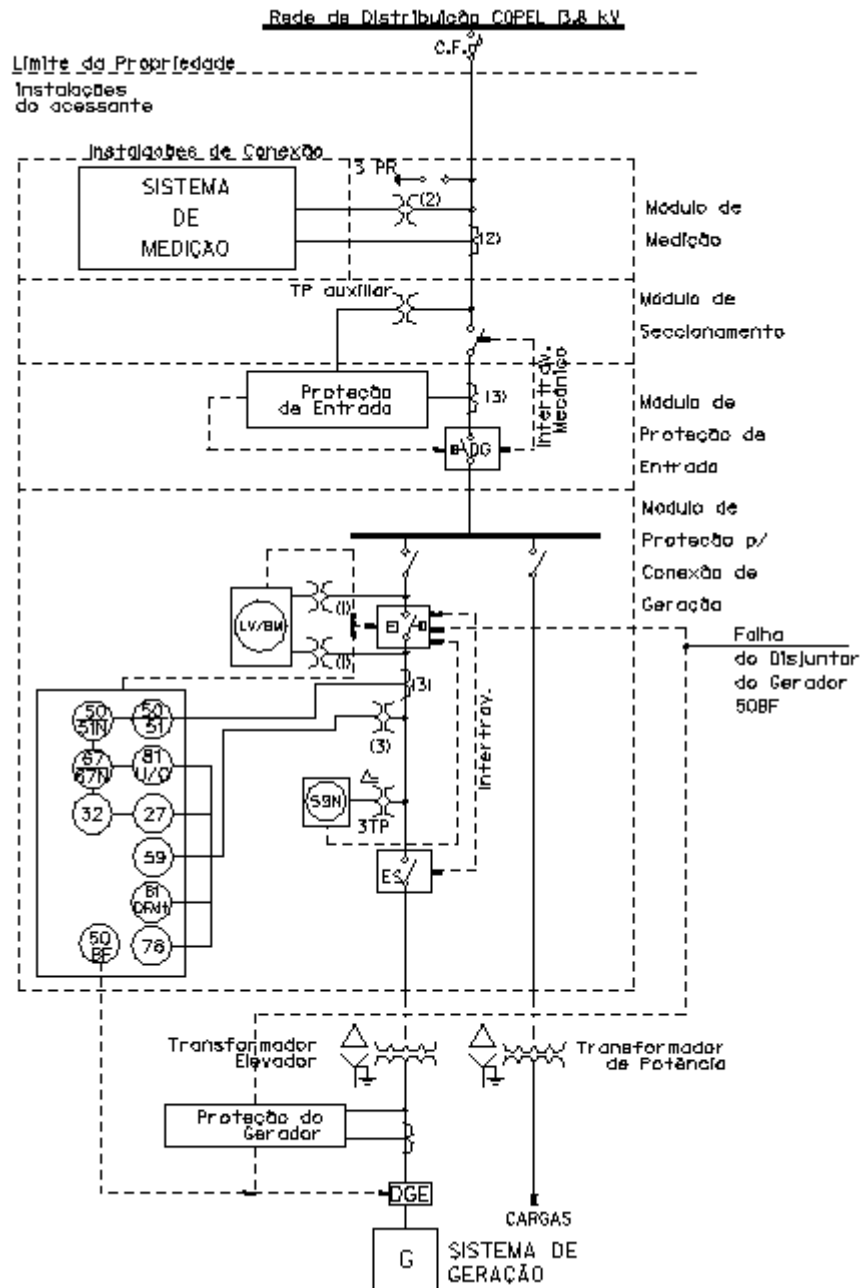


Figura 6.9 – OPÇÃO 2: Proteção atua sobre o EI desconectando apenas o gerador

Legenda:

EI = Elemento de Interrupção (Disjuntor MT, com bobina de disparo para abertura remota e, a critério do resp. técnico, bobina de fechamento remoto)

DGE = Disjuntor do Gerador

DG = Disjuntor Geral da Instalação

ES = Elemento de Seccionamento e Desconexão Manual (chave seccionadora tripolar sem elementos fusíveis).

Opcional para geradores com inversores.

LV/BM = Linha Viva / Barra Morta

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

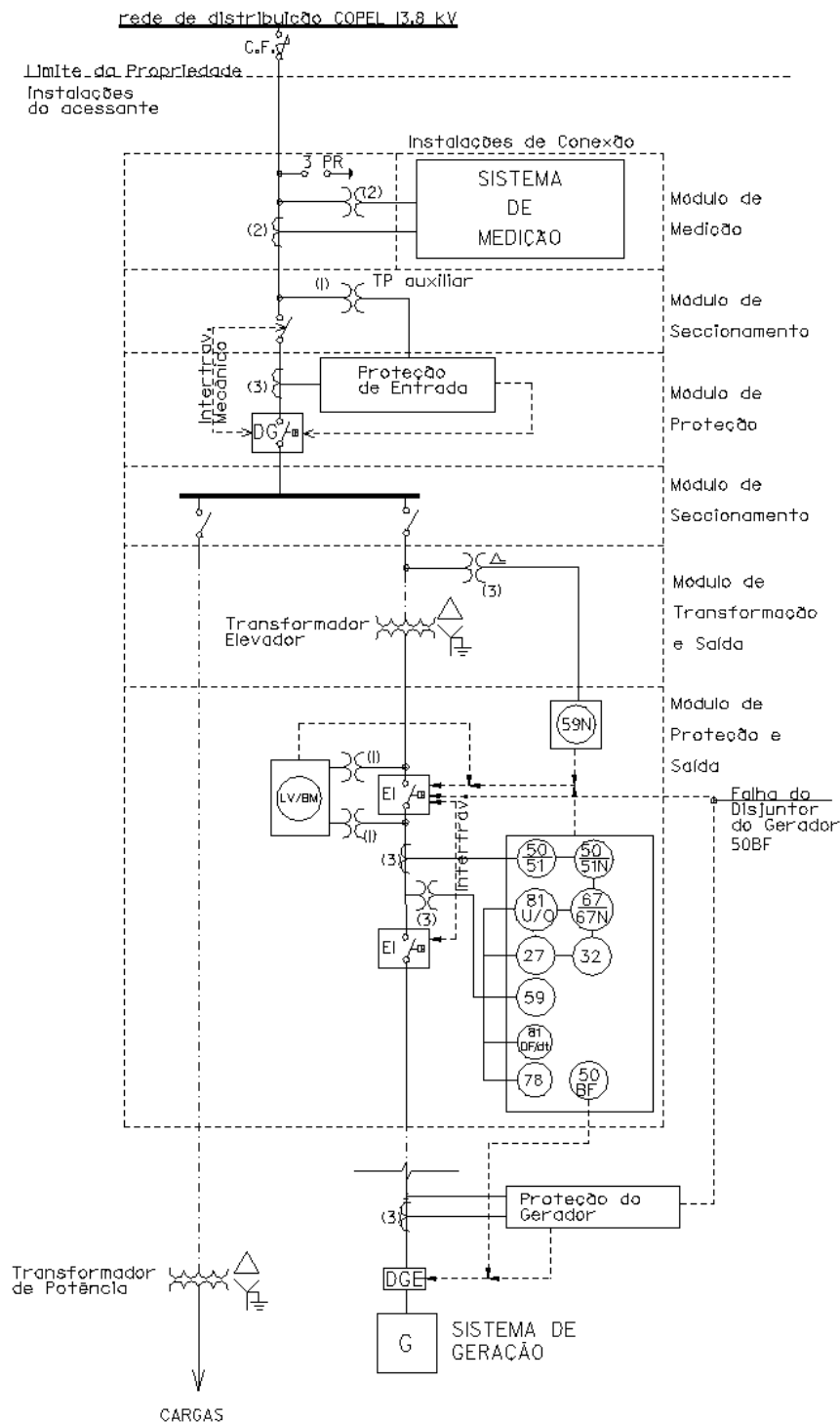


Figura 6.10 - OPÇÃO 3: Proteção atua sobre o EI desconectando apenas o gerador

Legenda:

EI = Elemento de Interrupção (Disjuntor BT em caixa moldada, com bobina de disparo para abertura remota e, a critério do resp. técnico, bobina de fechamento remoto)

DGE = Disjuntor do Gerador

DG = Disjuntor Geral da Instalação

ES = Elemento de Seccionamento e Desconexão Manual (chave seccionadora tripolar sem elementos fusíveis)

Opcional para geradores com inversores.

LV/BM = Linha Viva / Barra Morta

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

iii. Minigeração com potência instalada de geração de 501 kW acima

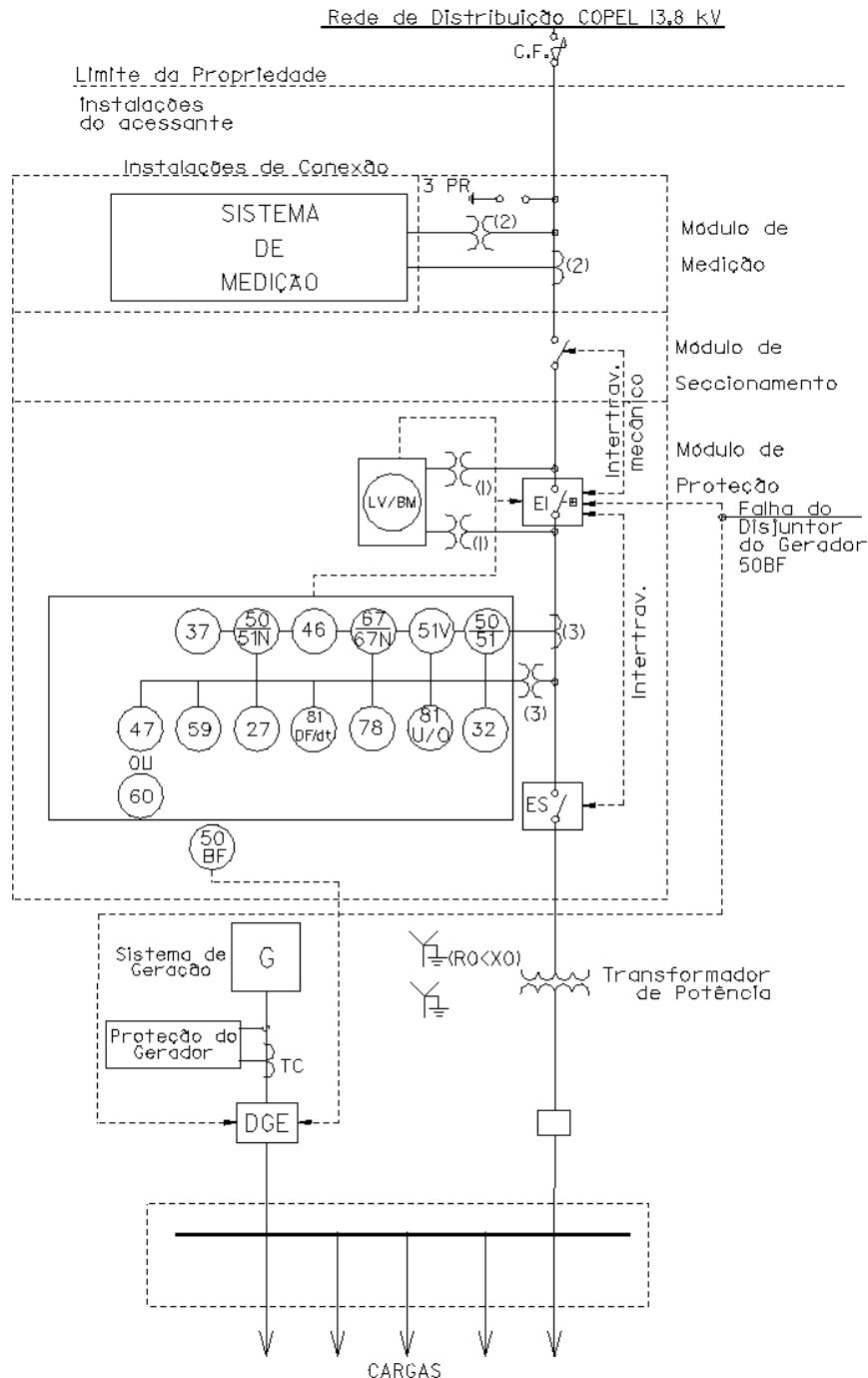


Figura 6.11 - OPÇÃO 1: Proteção atua sobre o EI desconectando o gerador e as cargas

Legenda:

EI = Elemento de Interrupção (Disjuntor MT, com bobina de disparo para abertura remota e, a critério do resp. técnico, bobina de fechamento remoto)

DGE = Disjuntor do Gerador

ES = Elemento de Seccionamento e Desconexão Manual (chave seccionadora tripolar sem elementos fusíveis).

Opcional para geradores com inversores.

LV/BM = Linha Viva / Barra Morta

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

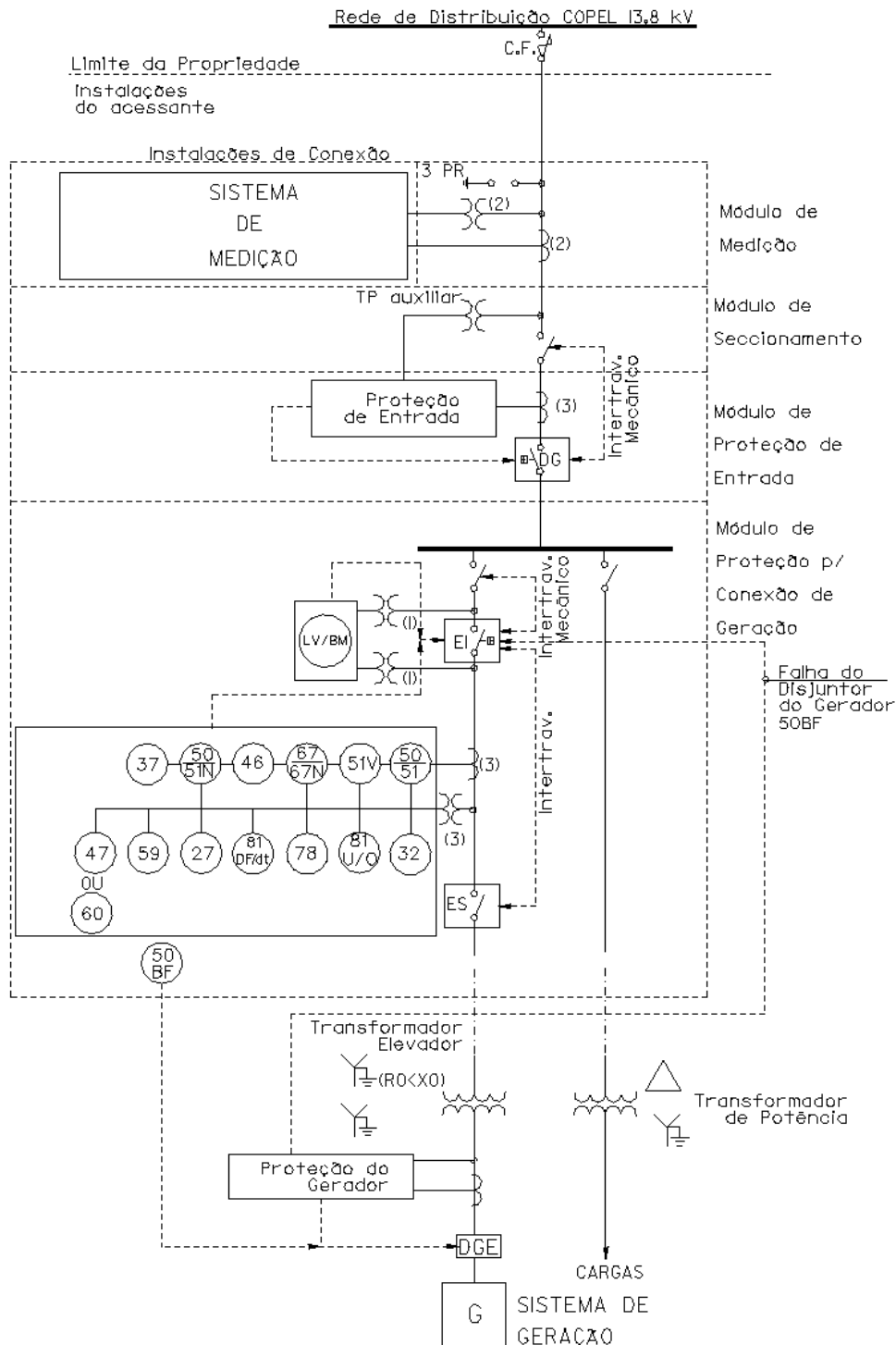


Figura 6.12 - OPÇÃO 2: Proteção atua sobre o EI desconectando apenas o gerador

Legenda:

EI = Elemento de Interrupção (Disjuntor MT, com bobina de disparo para abertura remota e, a critério do resp. técnico, bobina de fechamento remoto)

DGE = Disjuntor do Gerador

DG = Disjuntor Geral da Instalação

ES = Elemento de Seccionamento e Desconexão Manual (chave seccionadora tripolar sem elementos fusíveis).

Opcional para geradores com inversores.

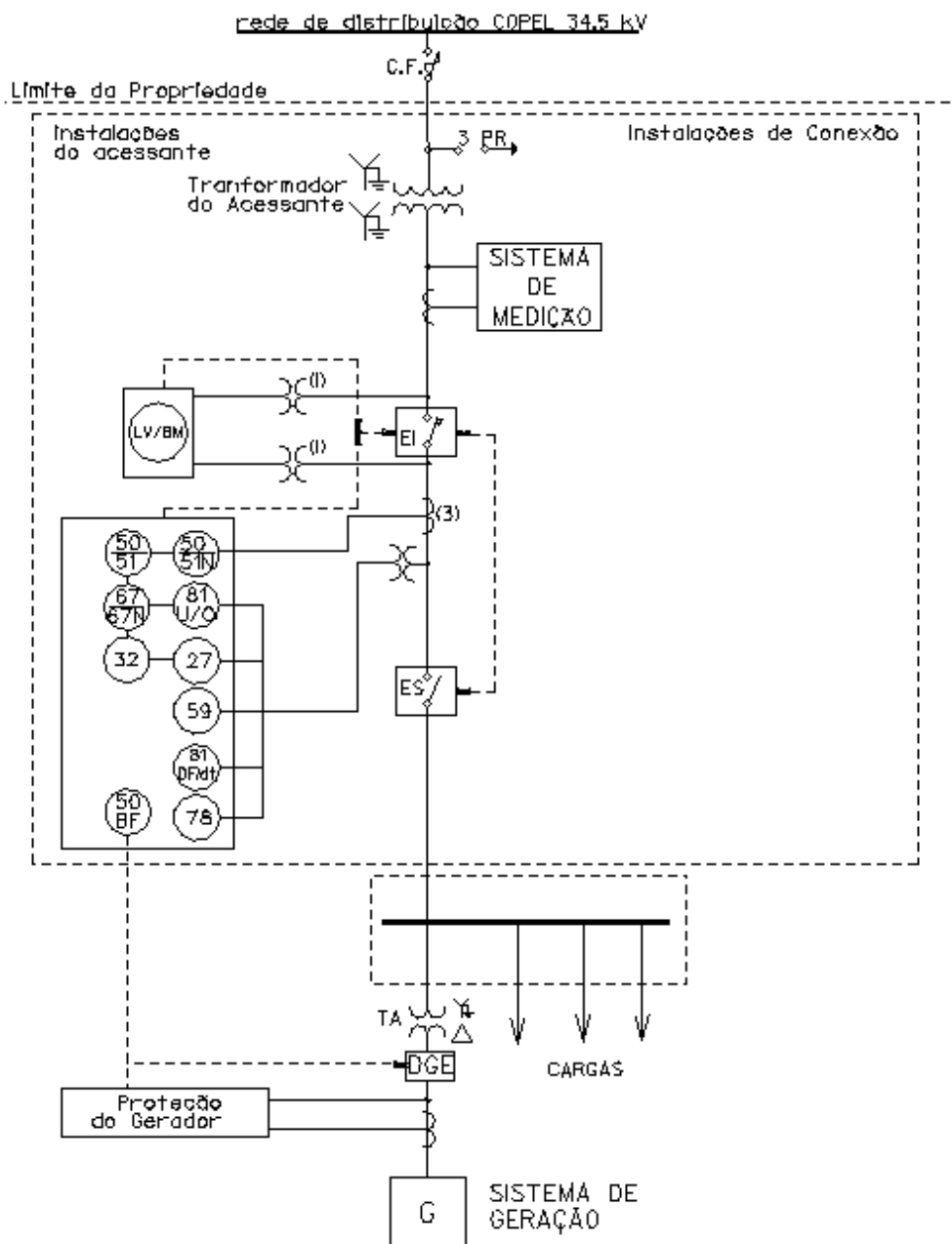
LV/BM = Linha Viva / Barra Morta



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

Notas:

1. A definição do arranjo físico dos equipamentos da instalação de conexão será de responsabilidade do acessante, e será avaliado pela Copel a partir do projeto apresentado com a Solicitação do Acesso.
2. Para o EI, além da bobina de disparo de abertura remota é recomendável a utilização de bobina de fechamento remoto (bobina de close).
3. Ver descrição do sistema de medição no capítulo 5.6.
4. Ver descrição do sistema de proteção nos capítulo 5.2.
5. Não devem ser utilizados fusíveis ou seccionadores monopolares entre o disjuntor de entrada e os geradores.
6. Os dizeres "Relé de Proteção de Entrada" referem-se a relé e disjuntor de média tensão de acordo com as prescrições da NTC 903100.
7. O sistema de proteção (relés e EI) deverá ser montado na instalação de conexão.
8. Quando a potência de geração estiver compreendida entre 75 e 300 kW, o sistema de proteção (TCs e TPs de proteção e relés de proteção) poderá ser instalado na casa do gerador em painel exclusivo e lacrável (distinto do painel de controle e proteção do gerador). Neste caso, o painel de proteção deverá possuir fim de curso em sua porta de acesso frontal o qual terá dois contatos, sendo que um dos contatos deverá ativar uma entrada digital do relé para registro de eventos (porta aberta) e o segundo contato deverá comandar a abertura do disjuntor.
9. Quando a unidade produtora não possuir carga é dispensável a utilização do disjuntor geral da instalação (DG).

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL
6.1.4 MINIGERAÇÃO EM 34,5 KV
i. Minigeração com potência instalada de geração de 76 a 300 kW

Figura 6.13 - OPÇÃO 1: Proteção atua sobre o EI desconectando o gerador e as cargas
Legenda:

EI = Elemento de Interrupção (Disjuntor BT de caixa moldada, com bobina de disparo para abertura remota e, a critério do resp. técnico, bobina de fechamento remoto)

DGE = Disjuntor do Gerador

DG = Disjuntor Geral da Instalação

ES = Elemento de Seccionamento e Desconexão Manual (chave seccionadora tripolar sem elementos fusíveis). Opcional para geradores com inversores.

LV/BM = Linha Viva / Barra Morta

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

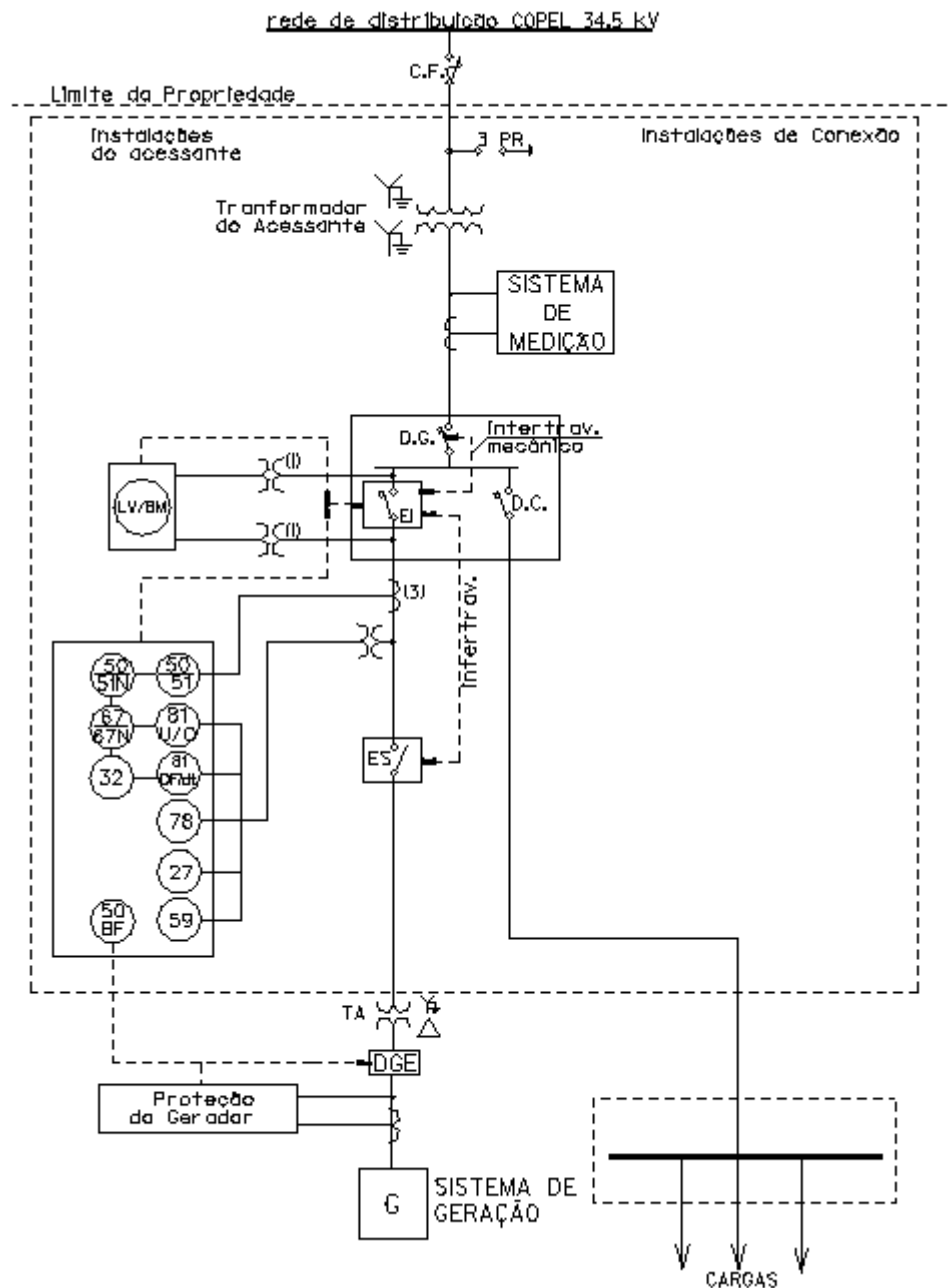


Figura 6.14 - OPÇÃO 2: Proteção atua sobre o EI desconectando apenas o gerador

Legenda:

EI = Elemento de Interrupção (Disjuntor BT de caixa moldada, com bobina de disparo para abertura remota e, a critério do resp. técnico, bobina de fechamento remoto)

DGE = Disjuntor do Gerador

DG = Disjuntor Geral da Instalação

ES = Elemento de Seccionamento e Desconexão Manual (chave seccionadora tripolar sem elementos fusíveis).

Opcional para geradores com inversores.

LV/BM = Linha Viva / Barra Morta

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

ii. Minigeração com potência instalada de geração de 301 a 500 kW

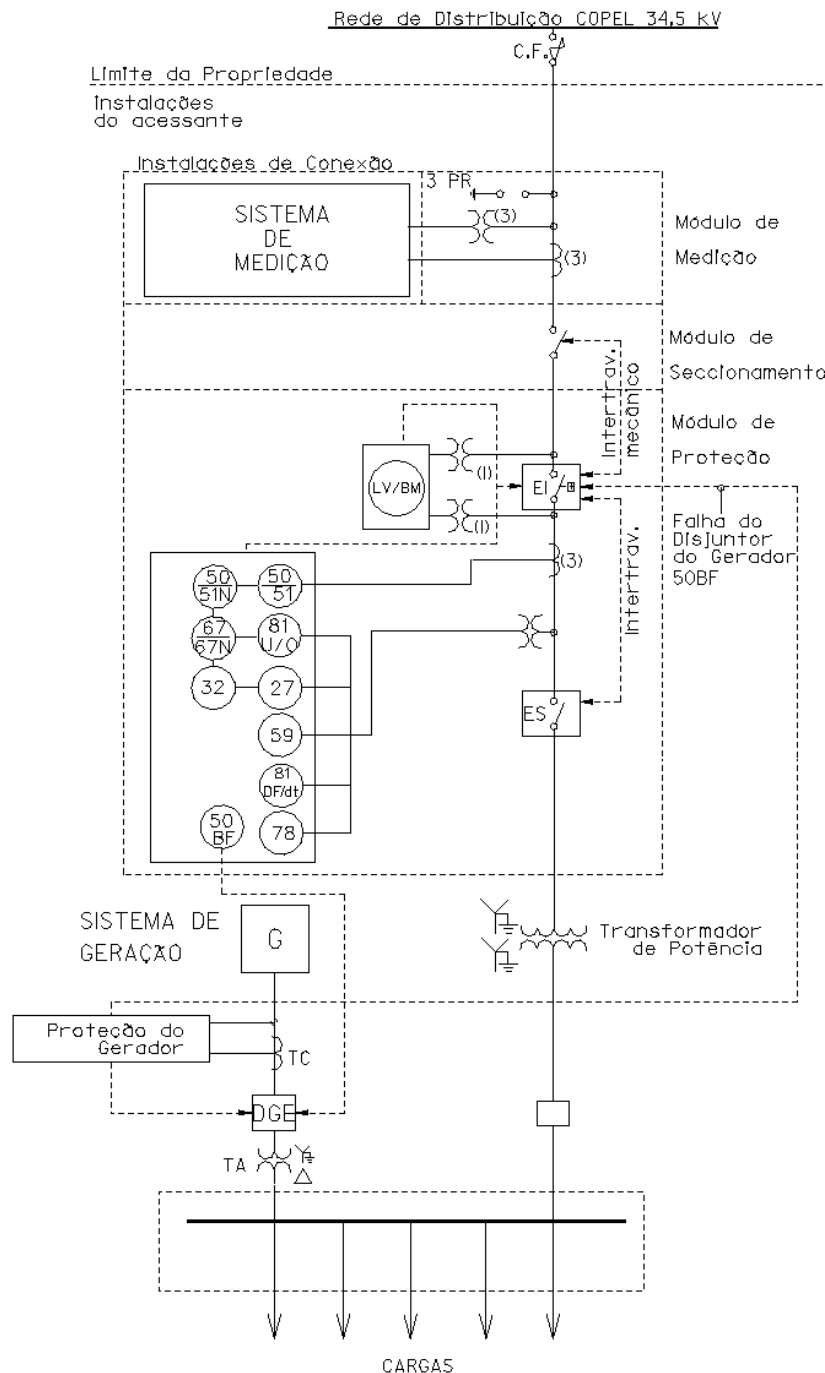


Figura 6.15 - OPÇÃO 1: Proteção atua sobre o EI desconectando o gerador e as cargas

Legenda:

EI = Elemento de Interrupção (Disjuntor MT, com bobina de disparo para abertura remota e, a critério do resp. técnico, bobina de fechamento remoto)

DGE = Disjuntor do Gerador

ES = Elemento de Seccionamento e Desconexão Manual (chave seccionadora tripolar sem elementos fusíveis).

Opcional para geradores com inversores.

LV/BM = Linha Viva / Barra Morta

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

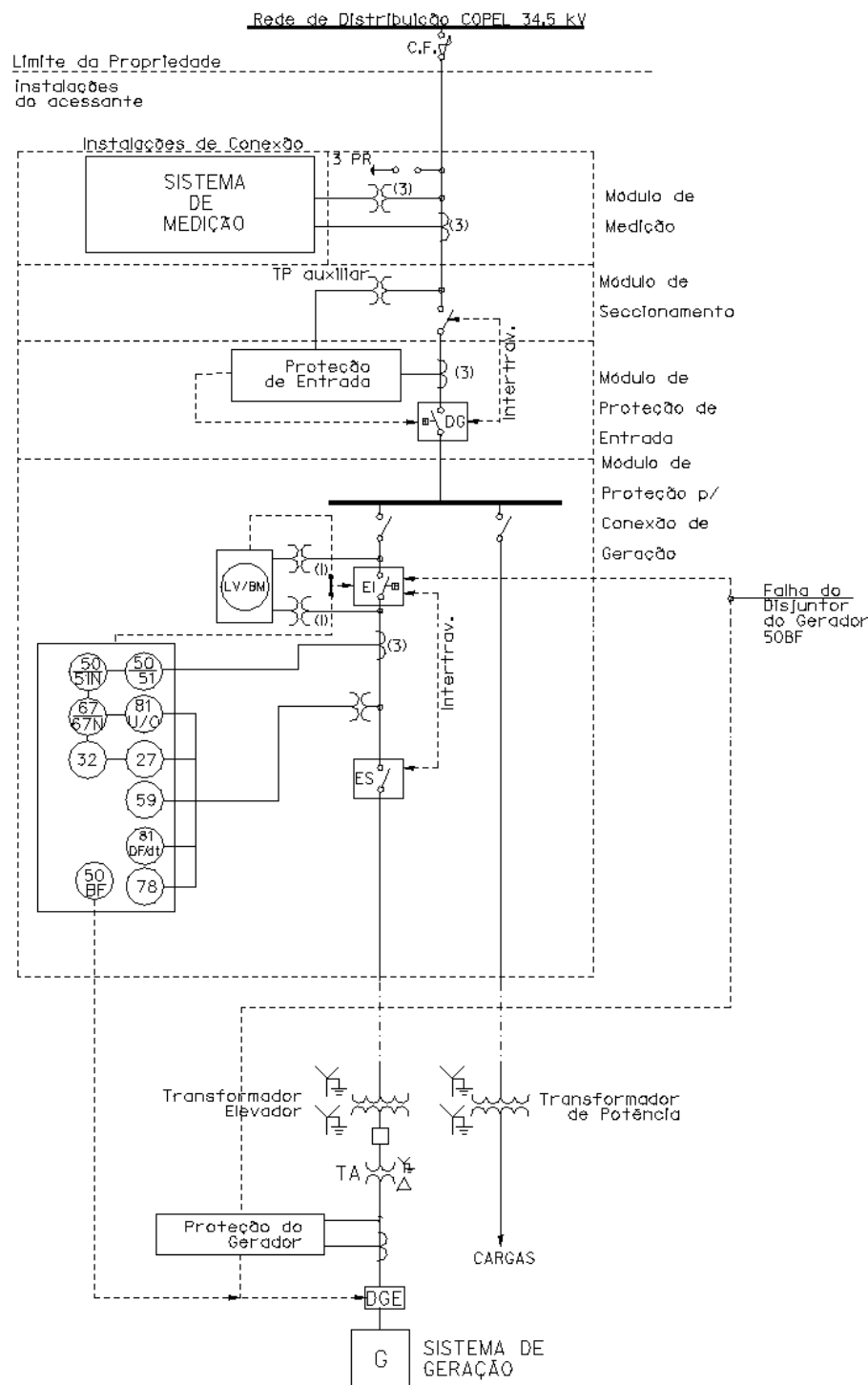


Figura 6.16 - OPÇÃO 2: Proteção atua sobre o EI desconectando apenas o gerador

Legenda:

EI = Elemento de Interrupção (Disjuntor MT, com bobina de disparo para abertura remota e, a critério do resp. técnico, bobina de fechamento remoto)

DGE = Disjuntor do Gerador

DG = Disjuntor Geral da Instalação

ES = Elemento de Seccionamento e Desconexão Manual (chave seccionadora tripolar s/ elementos fusíveis).

Opcional para geradores com inversores.

LV/BM = Linha Viva / Barra Morta

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

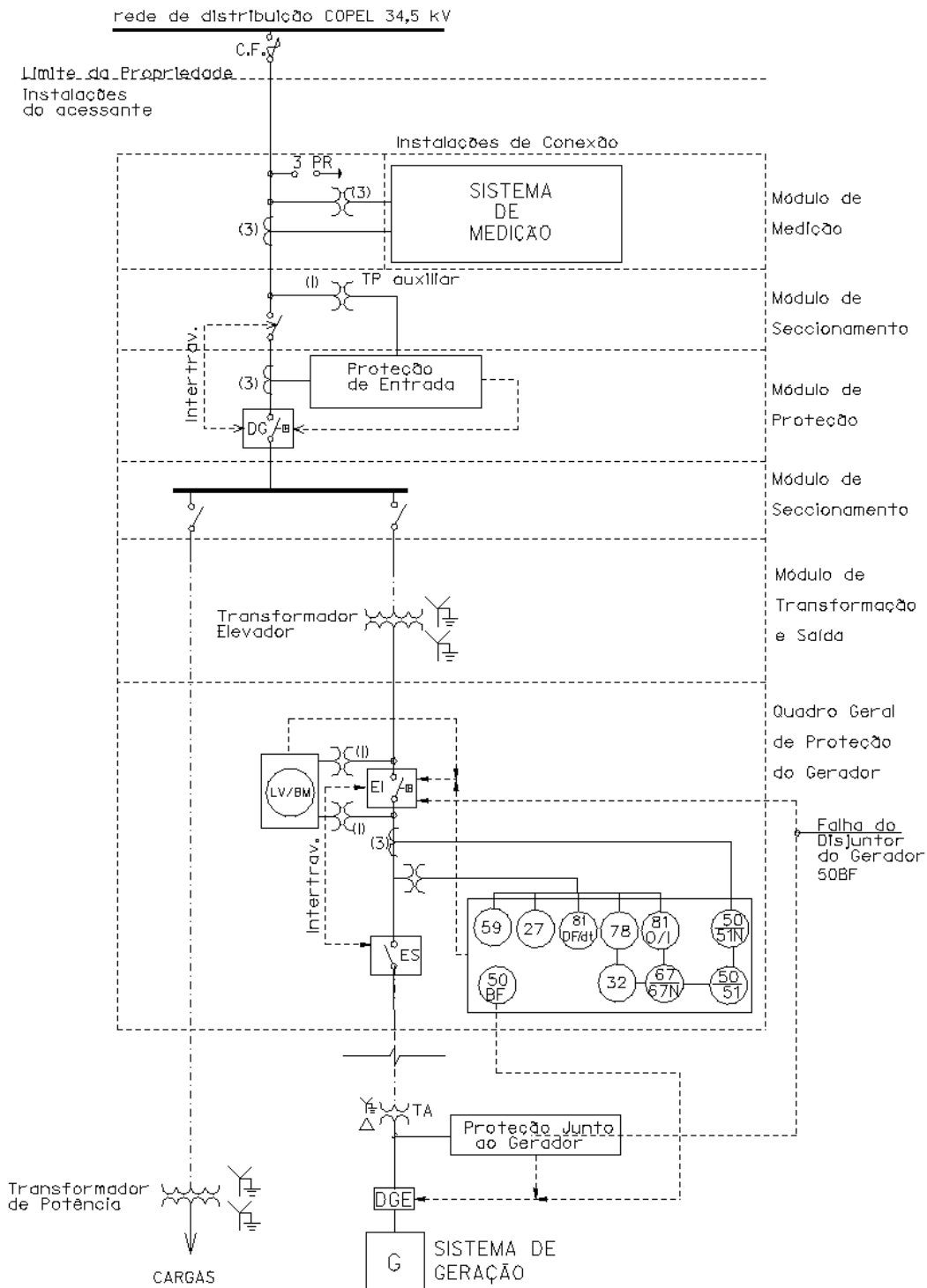


Figura 6.17 - OPÇÃO 3: Proteção atua sobre o EI desconectando apenas o gerador

Legenda:

EI = Elemento de Interrupção (Disjuntor BT de caixa moldada, com bobina de disparo para abertura remota e, a critério do resp. técnico, bobina de fechamento remoto)

DGE = Disjuntor do Gerador

DG = Disjuntor Geral da Instalação

ES = Elemento de Seccionamento e Desconexão Manual (chave seccionadora tripolar sem elementos fusíveis).

Opcional para geradores com inversores.

LV/BM = Linha Viva / Barra Morta

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

iii. Minigeração com potência instalada de geração de 501 kW acima

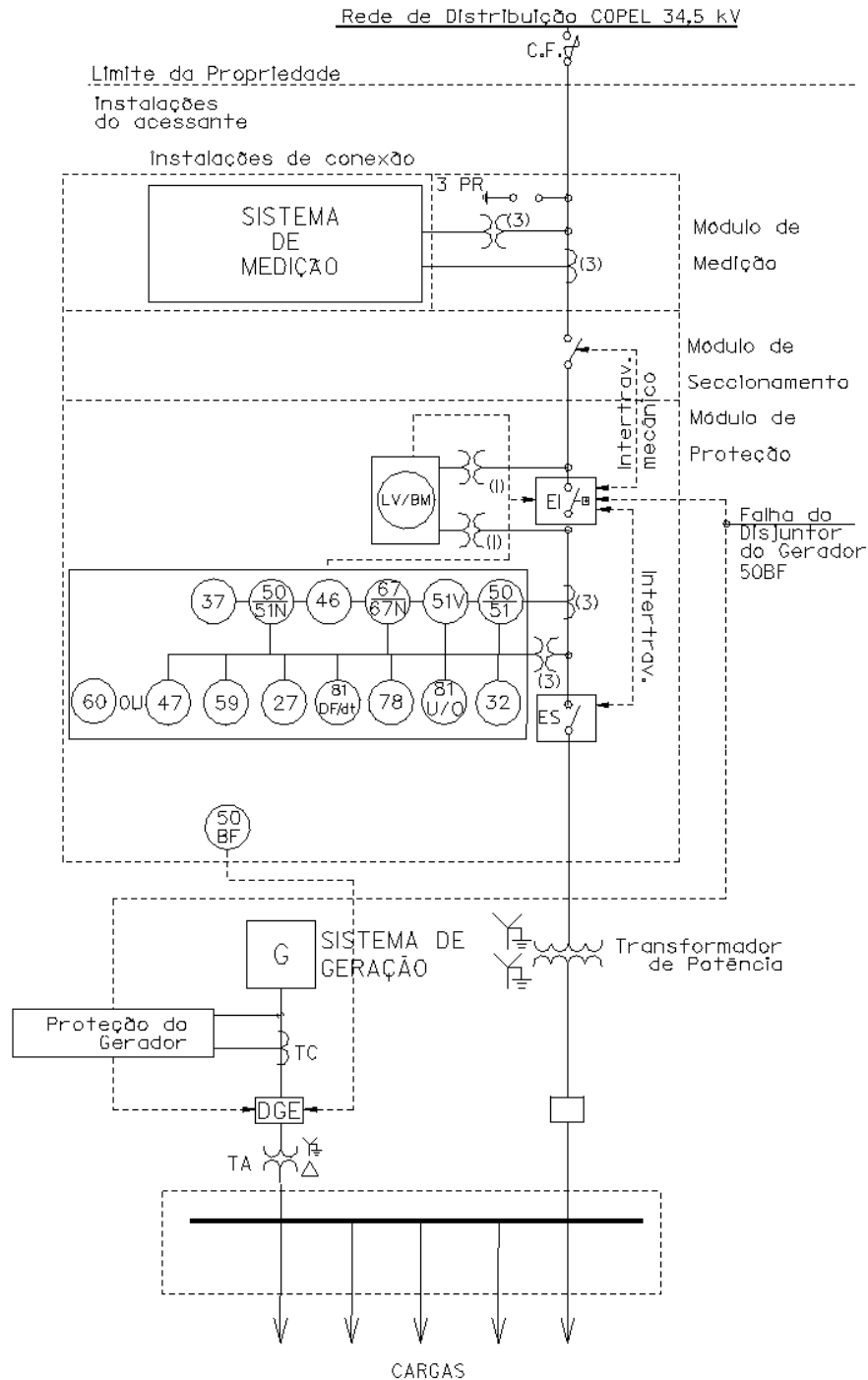


Figura 6.18 - OPÇÃO 1: Proteção atua sobre o EI desconectando o gerador e as cargas

Legenda:

EI = Elemento de Interrupção (Disjuntor MT, com bobina de disparo para abertura remota e, a critério do resp. técnico, bobina de fechamento remoto)

DGE = Disjuntor do Gerador

ES = Elemento de Seccionamento e Desconexão (chave seccionadora tripolar sem elementos fusíveis).

Opcional para geradores com inversores.

LV/BM = Linha Viva / Barra Morta

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

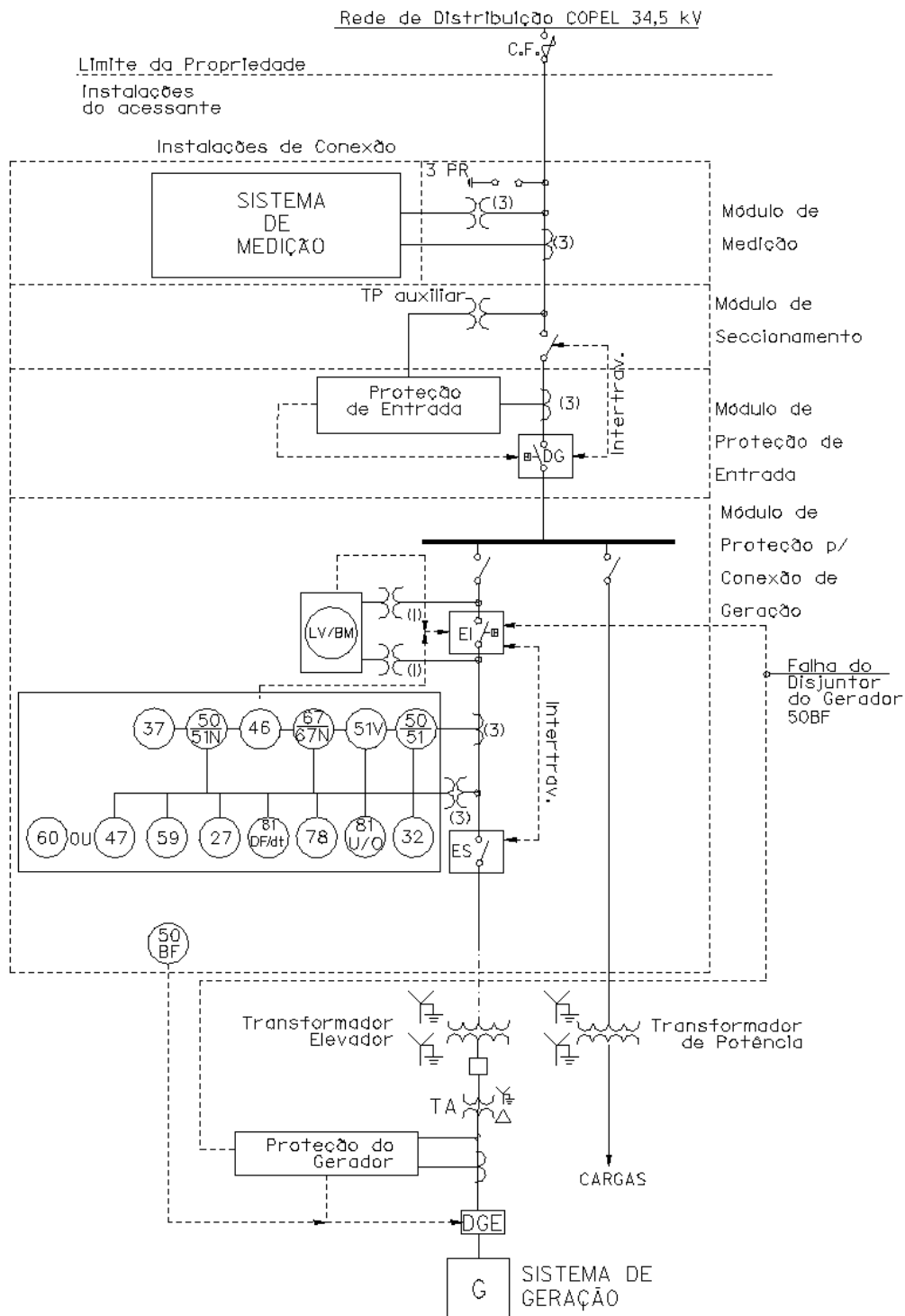


Figura 6.19 - OPÇÃO 2: Proteção atua sobre o EI desconectando apenas o gerador

Legenda:

EI = Elemento de Interrupção (Disjuntor MT, com bobina de disparo para abertura remota e, a critério do resp. técnico, bobina de fechamento remoto)

DG = Disjuntor Geral da Instalação

DGE = Disjuntor do Gerador

ES = Elemento de Seccionamento e Desconexão Manual (chave seccionadora tripolar sem elementos fusíveis).

Opcional para geradores com inversores.

LV/BM = Linha Viva / Barra Morta



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

Notas:

1. A definição do arranjo físico dos equipamentos da instalação de conexão será de responsabilidade do acessante, e será avaliado pela Copel a partir do projeto apresentado com a Solicitação do Acesso.
2. Para o EI, além da bobina de disparo de abertura remota é recomendável a utilização de bobina de fechamento remoto (bobina de close).
3. Ver descrição do sistema de medição no capítulo 5.6.
4. Ver descrição do sistema de proteção nos capítulo 5.2.
5. Não devem ser utilizados fusíveis ou seccionadores monopolares entre o disjuntor de entrada e os geradores.
6. Os dizeres “Relé de Proteção de Entrada” referem-se a relé e disjuntor de média tensão de acordo com as prescrições da NTC 903100.
7. O sistema de proteção (relés e EI) deverá ser montado na instalação de conexão.
8. Quando a potência de geração estiver compreendida entre 75 e 300 kW, o sistema de proteção (TC e TP de proteção e relés de proteção) poderá ser instalado na casa do gerador em painel exclusivo e lacrável (distinto do painel de controle e proteção do gerador). Neste caso, o painel de proteção deverá possuir fim de curso em sua porta de acesso frontal o qual terá dois contatos, sendo que um dos contatos deverá ativar uma entrada digital do relé para registro de eventos (porta aberta) e o segundo contato deverá comandar a abertura do disjuntor.
9. Quando a unidade produtora não possuir carga, é dispensável o disjuntor geral da instalação (DG).

6.1.5 MICROGERAÇÃO E MINIGERAÇÃO EM AT

As instalações em AT possuem características específicas, que dependem do arranjo físico da subestação da unidade consumidora e da disposição dos ramais alimentadores que distribuem a energia pelas instalações internas.

Por essa razão, esta norma não apresenta esquemas unifilares típicos para esse nível de tensão. Para esses casos, o projeto elétrico entregue na etapa de Solicitação de Acesso deverá propor o arranjo físico do sistema de geração e detalhar sua integração com as instalações da unidade consumidora. Tal arranjo será avaliado pela Copel e será considerado na elaboração do Parecer de Acesso.



6.2 DESENHOS ESQUEMÁTICOS

6.2.1 CONEXÃO EM UNIDADES CONSUMIDORAS DE BT

O projeto das instalações com fornecimento em BT com conexão de geração em paralelismo permanente obedecerão às definições técnicas e padrões de atendimento estabelecidos por esta norma, pela NTC 901100 e normas técnicas da ABNT.

O projeto elétrico deve contemplar aspectos técnicos e de segurança de acordo com os requisitos de rede, medição, proteção em BT, bem como as seguintes condições:

- a) A categoria de atendimento do acessante, enquanto unidade consumidora, será a definida pela NTC 901100, sendo que a máxima corrente nominal do disjuntor de proteção geral é de 200 A.
- b) Os elementos da instalação de conexão terão o arranjo apresentado na Figura 6.20, Figura 6.21, Figura 6.22 e Figura 6.23.
- c) A especificação das caixas de medição, proteção e seccionamento deverá obedecer às características mecânicas mínimas de acordo com a NTC 910100 – Caixas para Equipamentos de Medição. As caixas deverão ser adquiridas de fabricantes cadastrados e homologadas na Copel.
- d) A especificação do disjuntor geral (Elemento de Interrupção), dos TCs de proteção e demais materiais estão definidas no capítulo 7 (Especificações de Equipamentos).

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

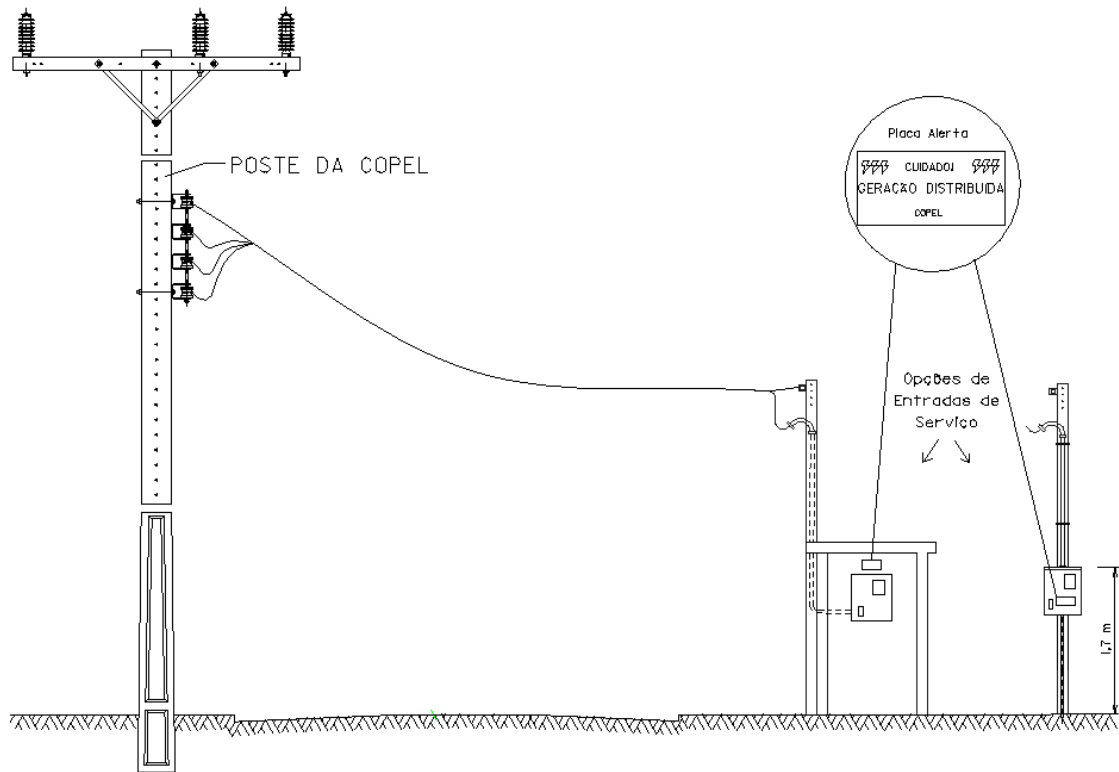


Figura 6.20 - Detalhe simplificado das instalações de conexão em mureta com Medição Direta Geradores com o uso de inversores

Notas:

- a) Entrada de serviço com limitação de corrente até 63 A, monofásico:
Caixa de medição tipo AN, com disjuntor limitador de corrente e medidor.
- b) Entrada de serviço com limitação de corrente até 100 A, bifásico ou trifásico:
Caixa de medição tipo CN, para instalação do disjuntor limitador e do medidor.
- c) Demais características técnicas deverão atender as prescrições da NTC 901100.

Obs.: Quando instaladas em regiões litorâneas, as caixas deverão ser de material polimérico, equivalentes aos tipos citados, conforme NTC específica.

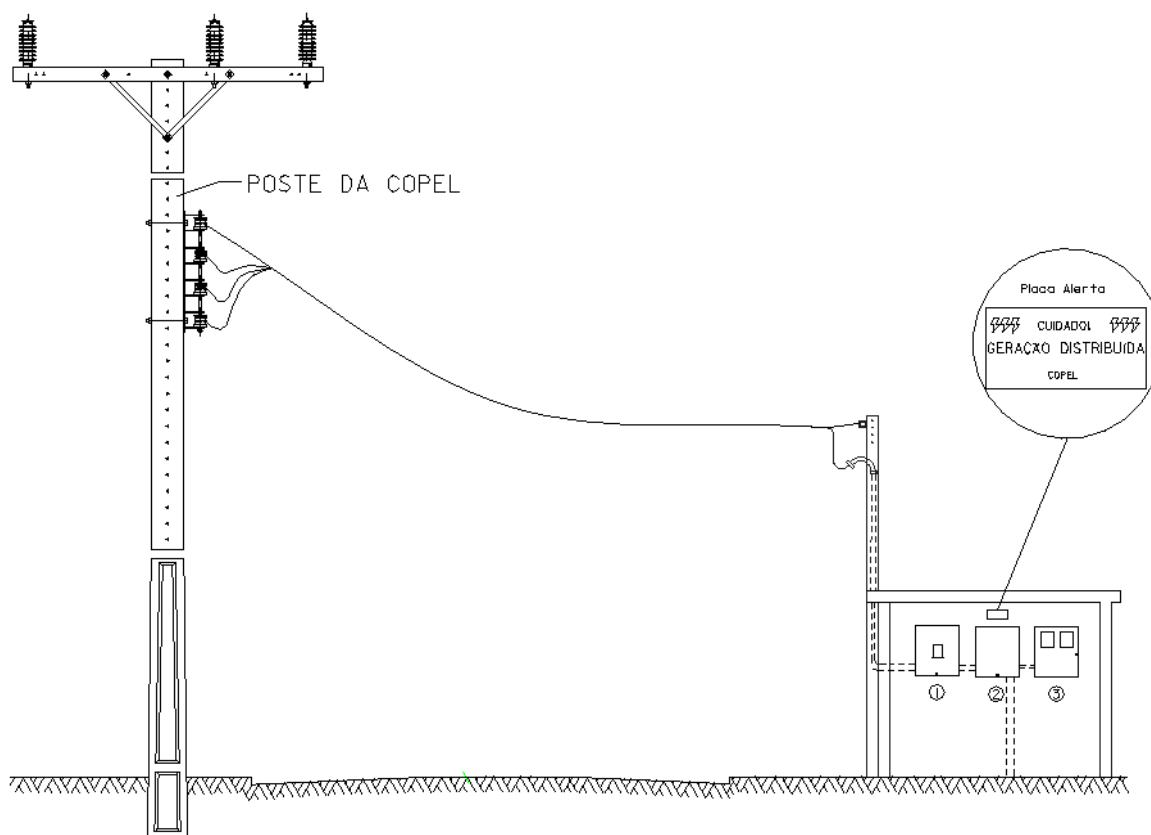
ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

Figura 6.21 - Detalhe simplificado das instalações de conexão em mureta com Medição Indireta Geradores com o uso de inversores

Notas:

- a) Entrada de serviço com limitação de corrente superior a 100 A, até 200 A, bifásico ou trifásico:
 - Caixa 1 - caixa tipo GN para a instalação do disjuntor de proteção geral.
 - Caixa 2 - caixa tipo DN para a instalação dos transformadores de corrente.
 - Caixa 3 - caixa tipo EN para a instalação do medidor.
- b) Demais características técnicas deverão atender as prescrições da NTC 901100;
- c) Este detalhe da medição indireta também é válido para as outras fontes que não utilizam inversores, desde que também seja considerado as características das Figuras 6.22 e 6.23.

Obs.: Quando instaladas em regiões litorâneas, as caixas deverão ser de material polimérico, equivalentes aos tipos citados, conforme NTC específica.

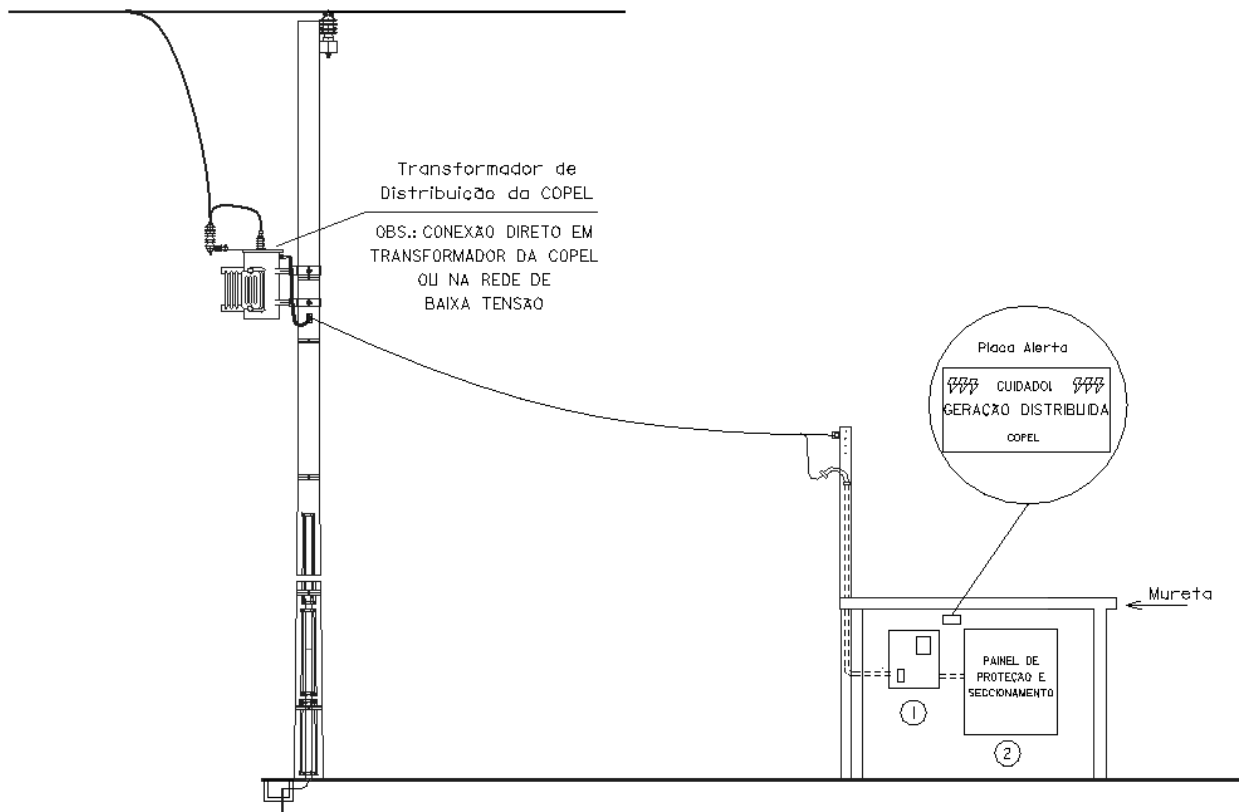
ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL


Figura 6.22 - Detalhe construtivo simplificado das instalações de conexão em mureta Geradores sem o uso de inversores

Notas:

- a). Entrada de serviço com limitação de corrente até 63 A, monofásico:
 Caixa 1 - Caixa de medição tipo AN, com disjuntor limitador de corrente e medidor.
 Caixa 2 - Caixa de medição tipo M, tampa cega, para proteção e chave seccionadora até 125 A.
- b). Entrada de serviço com limitação de corrente até 100 A, bifásico ou trifásico:
 Caixa 1 - Caixa de medição tipo CN, para instalação do disjuntor limitador e do medidor.
 Caixa 2 - Caixa de medição tipo M, tampa cega, para proteção e chave seccionadora até 125 A.
- c). Entrada de serviço com limitação de corrente superior a 100 A, até 200 A, bifásico ou trifásico:
 Caixa 1 - deverá ser formada por 1 caixa tipo EN para instalação do medidor + 1 caixa tipo DN para os TCs + 1 caixa tipo GN para o disjuntor (ver Fig. 6.21).
 Caixa 2 - Caixa de medição tipo M, tampa cega, para proteção e chave seccionadora de 250 A.

Obs.: Quando instaladas em regiões litorâneas, as caixas deverão ser de material polimérico, equivalentes aos tipos citados, conforme NTC específica.

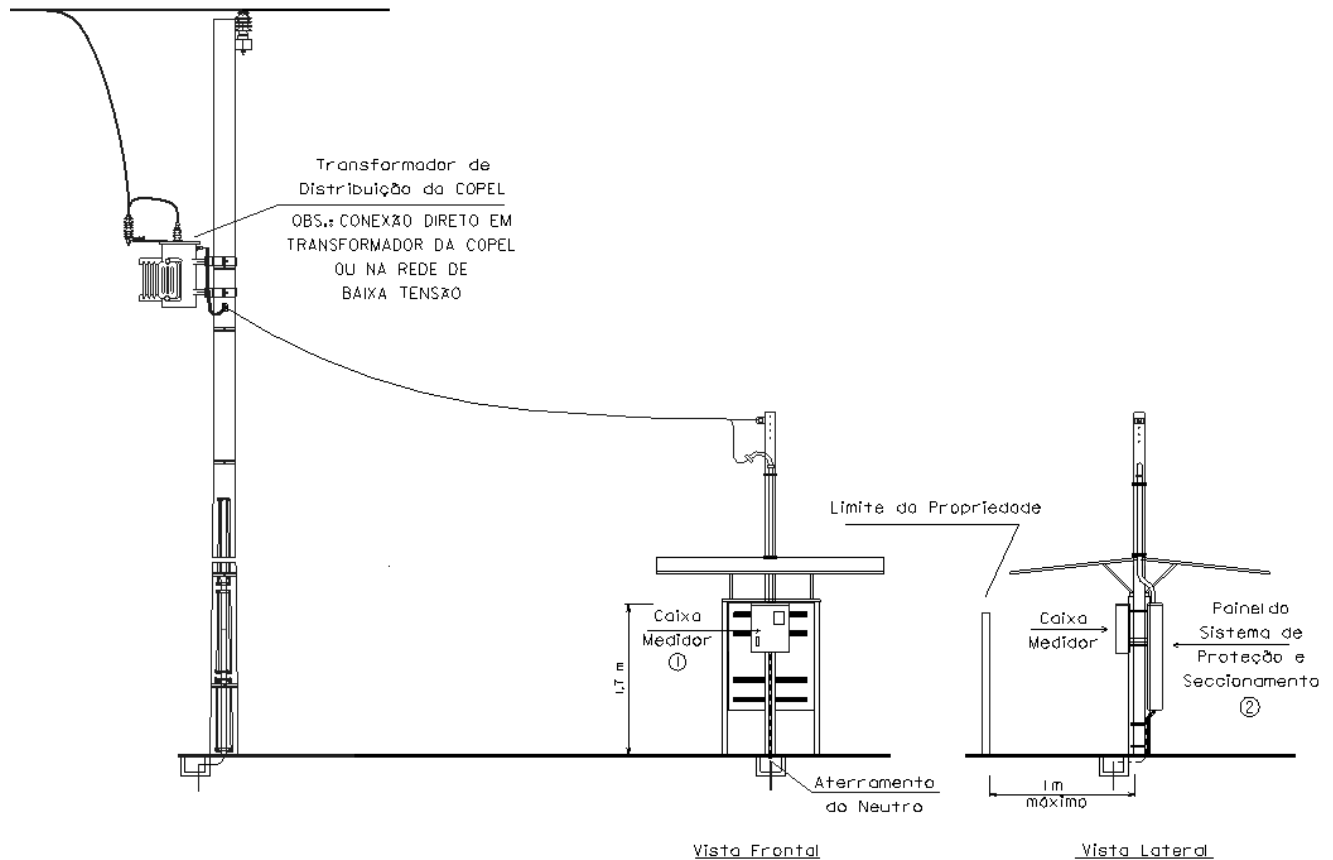
ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL


Figura 6.23 - Detalhe construtivo simplificado das instalações de conexão em poste Geradores sem o uso de inversores

Notas:

- a). Entrada de serviço com limitação de corrente até 63 A, monofásico:
 - Caixa 1 - Caixa de medição tipo AN, com disjuntor limitador de corrente e medidor.
 - Caixa 2 - Caixa de medição tipo M, tampa cega, para proteção e chave seccionadora até 125 A.
- b). Entrada de serviço com limitação de corrente até 100 A, bifásico ou trifásico:
 - Caixa 1 - Caixa de medição tipo CN, para instalação do disjuntor limitador e do medidor.
 - Caixa 2 - Caixa de medição tipo M, tampa cega, para proteção e chave seccionadora até 125 A.
- c). Entrada de serviço com limitação de corrente superior a 100 A, até 200 A, bifásico ou trifásico:
 - Caixa 1 - deverá ser formada por 1 caixa tipo EN para instalação do medidor + 1 caixa tipo DN para os TCs + 1 caixa tipo GN para o disjuntor (ver Fig. 6.21).
 - Caixa 2 - Caixa de medição tipo M, tampa cega, para proteção e chave seccionadora de 250 A.

Obs.: Quando instaladas em regiões litorâneas, as caixas deverão ser de material polimérico, equivalentes aos tipos citados, conforme NTC específica.



7 ESPECIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Os serviços, materiais e equipamentos a serem empregados no acesso dos geradores ao sistema da Copel deverão ter qualidade e confiabilidade iguais ou superiores aos das especificações que seguem e daquelas que vierem a ser apresentadas (ver item c do capítulo 5.4).

Caso algum material ou equipamento possua característica diversa do preconizado nas especificações, a Copel deverá ser consultada, por escrito, ficando ao seu exclusivo arbítrio aceitar ou não o material ou equipamento proposto.

7.1 ELEMENTO DE INTERRUÇÃO (EI) NA CONEXÃO EM BT

- a) O Elemento de Interrupção utilizado nos esquemas unifilares da Figura 6.1 e Figura 6.2 é um disjuntor que tem a finalidade de desconectar o consumidor/acessante em casos de faltas.
- b) Deverá ser do tipo termomagnético e possuir as características técnicas mínimas definidas pelas normas da ABNT, pela NTC 930100 – Disjuntor Termomagnético, e pelas características complementares da Tabela 7.1.
- c) Para efeito desta norma, o simples acoplamento das alavancas de manobra de três disjuntores monopolares não constituirá um disjuntor tripolar, ocasionando a reprovação da vistoria das instalações de conexão.



ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

Tabela 7.1 - Características técnicas mínimas do Elemento de Interrupção

Número de Pólos	3	
Corrente Térmica e Nominal(A)	50-63-70-80-100-125-150-175-200	
Frequência Nominal(Hz)	60	
Tensão Nominal(Vca)	até 600	
Tensão de Isolação(Vca)	1000	
Tensão Suportável de impulso (kV)	6	
Capacidade nominal máxima de interrupção em curto circuito - (em CA 127/220 V) - I _{cc} (kA)	NBR IEC	4,5
	NEMA	10
Acessório obrigatório	Bobina de Disparo Remoto	
Acessório recomendado	Bobina de Fechamento Remoto	

7.2 TRANSFORMADORES DE CORRENTE PARA PROTEÇÃO NA BT

Devem ser exclusivos e com classe de exatidão de acordo com as especificações mínimas constantes na Tabela 7.2.

Tabela 7.2 - Características técnicas mínimas para o TC de proteção

Uso	Interno
Tensão Máxima(kV)	0,6
Frequência Nominal(Hz)	60
Classe de Exatidão (%)	10
Fator de Sobrecorrente	20xI _{np}
Corrente Secundária Nominal (Ins) - (A)	5
Corrente Primária Nominal (Inp) - (A)	(*)
Tensão Secundária Nominal	(*)
Tensão Suportável em Freq. Industrial durante 1 min.(60 Hz) - (kV)	(*)

(*) – especificação a ser definida em projeto

7.3 ELEMENTO DE INTERRUPTÃO (EI) NA CONEXÃO EM MT

Nas situações em que esta norma permite, caso o acessante opte em instalar o elemento de interrupção por intermédio de disjuntor aberto em baixa tensão, deverá atender às especificações da Tabela 7.3, a seguir.

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL
Tabela 7.3 - Elemento de Interrupção instalado na BT - Disjuntor aberto em Baixa Tensão

Características técnicas	
Tensão de operação nominal	600 V
Tensão de isolamento nominal	1000 V
Tensão suportável de impulso nominal	12 kV
Temperatura de Operação	25 C° a 70 C°
Frequência	60 Hz
Número de polos	3
Corrente nom. interrupção (em 40 °C) - I _u	800 A
Capacidade nom. de interrupção máxima sob curto-circuito – I _{cu} mín	40 kA
Capacidade nom. interrupção de curto-circuito em serviço – I _{cs} mín	40 kA
Corrente nominal de curta duração admissível – I _{cw}	(1s) 40 kA / (3s) 36 kA
Capacidade nom. de estabelecimento em curto-circuito – I _{cm}	60 kA
Bobina de abertura e de fechamento	Sim
Contatos auxiliares (mín) – subordinados à operação do disjuntor	3 NA, 3 NF
Proteção contra sobrecorrente	
Relés eletrônicos microprocessados	Sim
Tempos de operação	
• Fechamento (máx.)	80 ms
• Abertura para I < I _{cw} (máx.)	70 ms
• Abertura para I > I _{cw} (máx.)	30 ms



COPEL
Distribuição



SCD/SEO/SEE/SGD

NTC
905200

Emissão: Fevereiro/2014

Revisão: Março/2016

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL

ANEXO I FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA COM POTÊNCIA IGUAL OU INFERIOR A 10 KW

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

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	
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	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ART do Responsável Técnico pelo projeto elétrico e instalação do sistema de microgeração 2. Diagrama unifilar contemplando Geração/Proteção(inversor, se for o caso)/Medição e memorial descritivo da instalação. 3. Certificado de conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro 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: www.aneel.gov.br/scg 5. Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver) indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI a VIII do art. 2º da Resolução Normativa 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) 	
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	

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL
ANEXO II FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA COM POTÊNCIA SUPERIOR A 10 KW
FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA COM POTÊNCIA SUPERIOR A 10KW

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		
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. ART do Responsável Técnico pelo projeto elétrico e instalação do sistema de microgeração 2. Projeto elétrico das instalações de conexão, memorial descritivo 3. Diagrama unifilar 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: www.aneel.gov.br/scg 6. Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver) indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI a VIII do art. 2º da Resolução Normativa 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)		
5 - Contato na Distribuidora (preenchido pela Distribuidora)		
Responsável/Área:		
Endereço:		
Telefone:		
E-mail:		
Solicitante		
Nome/Procurador Legal:		
Telefone:		
E-mail:		
_____	____/____/____	_____
Local	Data	Assinatura do Responsável

ACESSO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA AO SISTEMA DA COPEL
ANEXO III FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MINIGERAÇÃO
**FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA
 MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA**

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