



Companhia Energética de Minas Gerais

Norma de Distribuição

Requisitos Para a Conexão de Consumidores ao Sistema de Distribuição Cemig – Conexão em Alta Tensão

Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil

(Página em branco)

ND-5.33



Diretoria Cemig Distribuição

Controle de Revisão

Mês/Ano	Revisão	Nível de Aprovação	Aprovador	Data de início de vigência
MAR/2024	Revisão c	ED	AGC 55885	01/MAR/2024
JUL/2022	Revisão b	ED	DM 58677	05/JUL/2022
MAR/2019	Revisão a	AD	DGA 51657	MAR/2019
NOV/2017	Emissão inicial	PE	DGA 51657	NOV/2017

Preparado por:

Anderson de Figueiredo
53609-ED/ES

DocuSigned by:
Anderson de Figueiredo
7B95D1B3F3AD4E6...

Verificado por:

Marisa Lages Murta
55505-ED/ES

DocuSigned by:
Marisa Lages Murta
268271BDC37345A...

Recomendado por:

William Alves de Souza
55547-ED/ES

DocuSigned by:
William Alves de Souza
34ADAFD23B5D4D5...

Aprovado por:

Alisson Guedes Chagas
55885-ED

DocuSigned by:
ALISSON GUEDES CHAGAS
4BBDDA1AAA6D4C1...

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	7
2	ESCOPO	7
3	TERMINOLOGIA	7
4	DISPOSIÇÕES GERAIS	13
5	LEGISLAÇÃO E REGULAÇÃO	15
6	PROCEDIMENTOS PARA A CONEXÃO DE CONSUMIDORES AO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ALTA TENSÃO DA CEMIG	15
6.1	Consulta e entrega de orçamento estimado	16
6.1.1	Consulta de orçamento estimado	16
6.1.2	Informações constantes no orçamento estimado	16
6.2	Pedido de conexão	17
6.2.1	Solicitação de orçamento de conexão	17
6.3	Aceite / Rejeição do pedido e entrega de protocolo	19
6.4	Análise Distribuidora (alternativas) – Entrega do orçamento de conexão	19
6.4.1	Estudos	19
6.4.2	Informações constantes no orçamento de conexão	21
6.5	Aprovação do orçamento de conexão	23
6.5.1	Perda de validade do orçamento de conexão	24
6.5.2	Acordo operativo e relacionamento operacional	24
6.5.3	Execução das obras de conexão e reforço do sistema elétrico pelo consumidor	24
6.6	Assinatura de contrato e pagamento	26
6.6.1	Contrato de uso do sistema de distribuição (CUSD)	28
6.6.2	Contrato de compra de energia regulado (CCER)	30
6.6.3	Contratação do montante de energia elétrica	30
6.6.4	Eficiência Energética e Montante Contratado	31
6.6.5	Termo de acordo de obras	32
6.7	Aprovação de projeto	32
6.8	Obras	33
6.9	Vistoria e instalação de medição	34

7	ACORDO OPERATIVO	36
7.1	Diretrizes para a elaboração do acordo operativo	36
8	CRITÉRIOS E PADRÕES TÉCNICOS PARA A CONEXÃO	38
8.1	CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO CEMIG EM ALTA TENSÃO (AT)	38
8.2	FORMA DA CONEXÃO AO SISTEMA ELÉTRICO DA CEMIG D	39
8.2.1	Conexão direta em subestação existente através de nova seção com disjuntor	39
8.2.2	Conexão em duas linhas existentes através de dupla derivação	40
8.2.3	Conexão em uma linha existente	41
8.2.4	Conexão em uma linha existente através de subestação de integração próxima à linha (SE-INT1)	41
8.2.5	Conexão em uma linha existente através de subestação de integração próxima ao consumidor (SE-INT2)	42
8.2.6	Conexão em uma linha existente através de subestação com chaves motorizadas (SE-CH)	43
8.3	SUBESTAÇÃO DO CONSUMIDOR	45
8.3.1	Transformadores de acoplamento	46
8.3.2	Transformador de aterramento	47
8.3.3	Para-raios	47
8.3.4	Participação no Esquema Regional de Alívio de Carga por Subfrequência (ERAC)	47
8.3.5	Funções mínimas de proteções do consumidor	48
8.3.6	Consumidor sem geração em paralelo com o sistema da Cemig	48
8.3.7	Consumidor com geração em paralelo com o sistema da Cemig	53
8.3.8	Requisitos de Medição	57
8.3.9	Subestações Compartilhadas	62
8.3.10	Licenciamento ambiental	63
8.4	Requisitos de Automação e Telecomunicação	63
8.4.1	Canais de comunicação de dados	63
8.4.2	Canais de comunicação de voz	64
8.4.3	Solução de automação	65
8.4.4	Base de dados	66
9	REQUISITOS DE QUALIDADE	66
10	REFERÊNCIAS	66
11	CONTROLE DE REVISÃO DETALHADO	67

1 INTRODUÇÃO

Esse documento apresenta os requisitos técnicos para a definição das condições para a conexão de consumidores ao sistema elétrico de alta tensão (69kV ou 138 kV) da Cemig Distribuição S.A. (Cemig D).

O propósito é concentrar e sistematizar os requisitos de informações pertinentes a novas conexões ou alteração de conexões existentes de consumidores ao Sistema de Distribuição em Alta Tensão da Cemig D, de forma a facilitar o fluxo de informações e simplificar o atendimento aos usuários.

Destina-se aos consumidores com instalações a serem interligadas em alta tensão ao sistema de distribuição da Cemig D e que, mesmo que possuam geração interna, não injetem potência ativa no sistema elétrico da Cemig D.

2 ESCOPO

Este documento estabelece os critérios e procedimentos técnicos exigidos pela Cemig D para a conexão de consumidores nas tensões de 69 kV a 138 kV, em conformidade com as recomendações dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST, Resolução Normativa 1000/2021, Procedimentos de Rede do ONS, a legislação e a regulamentação pertinentes.

São apresentados os procedimentos de acesso, padrões de projeto, critérios técnicos e operacionais e os contratos e acordos envolvidos na conexão de consumidores.

Estão incluídos no escopo desse documento os consumidores conectados em alta tensão operando de forma interligada à rede da Cemig D. Isso inclui os autoprodutores sem injeção de energia no sistema elétrico da Cemig D.

Os autoprodutores que injetam energia no sistema elétrico da Cemig D são tratados na ND-5.32 - Requisitos Para a Conexão de Acessantes Produtores de Energia Elétrica ao Sistema de Distribuição Cemig – Conexão em Alta Tensão.

3 TERMINOLOGIA

Segue-se uma relação de significados dos termos relativos aos procedimentos de acesso estabelecidos no PRODIST mais recorrentes.

Acesso

Compreende a conexão e o uso do sistema elétrico de distribuição de energia elétrica pelas instalações dos usuários, mediante o ressarcimento dos custos de uso e, quando aplicável, de conexão.

Acordo operativo

Acordo, celebrado entre o usuário e a distribuidora, que descreve e define as atribuições, responsabilidades e o relacionamento técnico-operacional no ponto de conexão e instalações de conexão, quando for o caso, e estabelece os procedimentos necessários ao Sistema de Medição para Faturamento -SMF.

Autoprodutor

Pessoa física ou jurídica ou empresas reunidas em consórcio que recebam concessão ou autorização para produzir energia elétrica destinada ao seu uso exclusivo, podendo, mediante autorização da ANEEL, comercializar seus excedentes de energia.

Obs.: no escopo específico desta norma são tratados apenas os autoprodutores que não injetam potência no sistema da Cemig D. Os autoprodutores que injetam potência no sistema da Cemig D são tratados na ND-5.32.

CCEE - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica

Pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, que atua sob autorização do Poder Concedente e regulação e fiscalização da ANEEL, com a finalidade de viabilizar as operações de compra e venda de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional –SIN.

COD

Centro de Operações da Distribuição da Cemig D.

Comissionamento

Procedimento realizado pela distribuidora nas obras executadas pelo interessado com o objetivo de verificar sua adequação ao projeto aprovado e aos padrões técnicos da distribuidora.

Consumidor

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

Consumidor especial

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

Consumidor Livre

Consumidor, atendido em qualquer tensão, que tenha exercido a opção de compra de energia elétrica, conforme as condições estabelecidas no art. 15 e no art.16 da Lei nº 9.074, de 07 de julho de 1995.

Consumidor não livre ou Consumidor regulado

Consumidor ao qual só é permitido comprar energia da distribuidora detentora da concessão ou permissão na área onde se localizam as instalações do usuário, e, por isso, não participa do mercado livre e é atendido sob condições reguladas.

Consumidor potencialmente livre

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

Consumidor Potencialmente livre

Aquele cujas unidades consumidoras satisfazem, individualmente, os requisitos dispostos nos arts. 15 e 16 da Lei no 9.074, de 1995, porém não adquirem energia elétrica no ambiente de contratação livre.

Contrato de fornecimento

Instrumento celebrado entre distribuidora e consumidor responsável por unidade consumidora do Grupo "A", estabelecendo as características técnicas e as condições comerciais do fornecimento de energia elétrica.

Contrato de uso do sistema de distribuição (CUSD)

Contrato celebrado entre o usuário 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.

Contrato de uso do sistema de transmissão (CUST)

Contrato celebrado entre um usuário da rede básica, o Operador Nacional do Sistema Elétrico –ONS e os agentes de transmissão (representados pelo ONS), no qual são estabelecidos os termos e condições para o uso da rede básica, aí incluídos os relativos

à prestação dos serviços de transmissão pelos agentes de transmissão e os decorrentes da prestação, pelo ONS, dos serviços de coordenação e controle da operação do Sistema Interligado Nacional –SIN.

Critério de mínimo custo global

Critério utilizado para avaliação de alternativas tecnicamente equivalentes para viabilização do acesso segundo o qual é escolhida a alternativa de menor custo global de investimentos.

O critério de mínimo custo global é caracterizado pela seleção, dentre as alternativas viáveis, da que tenha o menor somatório dos seguintes custos:

I - instalações de conexão, transformação e redes de responsabilidade do consumidor e demais usuários;

II - obras no sistema elétrico de distribuição e de transmissão;

III - perdas elétricas no sistema elétrico;

IV - incorporação de instalações de outros consumidores e demais usuários; e

V - remanejamento de instalações da distribuidora ou de terceiros.

Demais instalações de transmissão (DIT)

Instalações de transmissão não classificadas como rede básica, nos termos da Resolução Normativa nº 067, de 2004.

Distribuidora acessada

Distribuidora detentora das instalações às quais o usuário conecta suas instalações próprias.

Encargo de uso do sistema de distribuição

Valor, em moeda corrente nacional, devido pelo uso das instalações de distribuição e calculado pelo produto da Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição –TUSD pelos respectivos montantes de uso do sistema de distribuição e de energia contratados ou verificados.

Esquema Regional de Alívio de Carga – ERAC

Sistema de proteção que, por meio do desligamento automático e escalonado de blocos de carga, utilizando relés de frequência, minimiza os efeitos de subfrequência decorrentes de perda de grandes blocos de geração.

Instalações de conexão

Instalações e equipamentos com a finalidade de interligar as instalações próprias do usuário ao sistema de distribuição, compreendendo o ponto de conexão e eventuais instalações de interesse restrito.

Instalações de utilização do usuário

Bens e instalações elétricas internas, de propriedade e responsabilidade do usuário, e que devem estar de acordo com as normas da ABNT.

Microgeração distribuída

Central geradora de energia elétrica, com potência instalada, em corrente alternada, menor ou igual a 75 kW e que utilize cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

Minigeração distribuída

Central geradora de energia elétrica renovável ou de cogeração qualificada que não se classifica como microgeração distribuída e que possua potência instalada, em corrente alternada, maior que 75 kW (setenta e cinco quilowatts), menor ou igual a 5 MW (cinco megawatts) para as fontes despacháveis e menor ou igual a 3 MW (três megawatts) para as fontes não despacháveis, conforme regulamentação da Aneel, conectada na rede de distribuição de energia elétrica por meio de instalações de unidades consumidoras.

MUSD - Montante de uso do sistema de distribuição

O MUSD contratado por central geradora deve ser determinado por sua máxima potência injetável no sistema, calculada pela potência nominal instalada subtraída a carga própria mínima quando da geração com potência máxima, devendo constar do correspondente CUSD os referidos valores de potência instalada e de carga própria. A potência instalada referida no caput deve ser aquela definida no ato de outorga da central geradora.

ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico

Entidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, sob regulação e fiscalização da ANEEL, responsável pelas atividades de coordenação e controle da operação da geração e da transmissão de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional – SIN.

Ponto de conexão

Conjunto de equipamentos que se destina a estabelecer a conexão na fronteira entre as instalações da acessada e do usuário, comumente caracterizado por módulo de manobra necessário à conexão das instalações de propriedade do usuário, não contemplando o seu Sistema de Medição para Faturamento – SMF.

Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica

Regras para a prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica, aprovadas pela Resolução Normativa nº 1.000, de 07 de Dezembro de 2021.

Sistema de Medição para Faturamento (SMF)

Sistema composto por medidor principal, demais equipamentos necessários para a realização da medição para faturamento e, caso existentes, medidor de retaguarda, transformadores para instrumentos (transformadores de potencial e de corrente), canais de comunicação e sistemas de coleta de dados.

Subestação de Integração

Subestação com disjuntores e respectivas proteções nas tensões de 69 kV e 138 kV, sem transformadores ou autotransformadores, com o objetivo de interligar novos acessantes às linhas de distribuição da Cemig D.

Termo de Acordo de Obra

Contrato específico a ser assinado com o interessado, no qual devem estar discriminados as etapas e o prazo de implementação das obras, as condições de pagamento da participação financeira do consumidor, além de outras condições vinculadas ao atendimento.

Unidade consumidora

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

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

Usuário

Pessoa física ou jurídica que se beneficia ou utiliza, efetiva ou potencialmente, do serviço público de distribuição de energia elétrica, a exemplo de consumidor, gerador, produtor independente, autoprodutor, outra distribuidora e agente importador ou exportador.

4 DISPOSIÇÕES GERAIS

A Cemig Distribuição S.A., denominada Cemig D nesse documento, deverá definir o ponto de conexão ao seu sistema elétrico, com base em análises de mínimo custo global e considerando os requisitos definidos na Resolução Normativa 1000/2021, os critérios e padrões técnicos desta Concessionária, em conformidade com os Procedimentos de Distribuição – PRODIST, Procedimentos de Rede do ONS, a legislação e a regulamentação pertinentes.

A viabilidade da conexão dependerá da localização geográfica do acesso e da topologia do sistema de distribuição de alta tensão da região elétrica envolvida, bem como ao atendimento aos requisitos técnicos da proteção, operação, controle, qualidade da tensão e confiabilidade do sistema elétrico da Cemig D.

A conexão não poderá acarretar prejuízos ao desempenho e aos níveis de qualidade dos serviços públicos de energia elétrica a qualquer outro acessante, conforme os critérios estabelecidos pelo Poder Concedente.

A Cemig D poderá interromper o acesso ao seu sistema quando constatar a ocorrência de qualquer procedimento irregular ou deficiência técnica e/ou de segurança das instalações de conexão que ofereçam risco iminente de danos a pessoas ou bens, ou quando se constatar interferências, provocadas por equipamentos do consumidor, no funcionamento adequado do sistema elétrico da distribuidora acessada ou nas instalações de outros consumidores.

A Cemig D, por meio de sua área comercial, coloca-se à disposição para prestar as informações pertinentes ao bom andamento da implantação da conexão, desde o projeto até sua energização, e disponibilizará para o consumidor suas normas e padrões técnicos quando aplicáveis.

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

No caso de nova unidade consumidora, se houver planejamento para instalação de geração em uma etapa futura, recomenda-se que essa situação seja informada à Cemig. A Cemig auxiliará o consumidor sobre a melhor alternativa de conexão, de forma a minimizar ou evitar gastos no futuro com obras de adequação.

Conforme previsto no Artigo 29 da Lei 14.300/22, para a outorga de autorização de usinas fotovoltaicas pela Aneel destinadas ao ACL ou à autoprodução de energia elétrica, deverá ser apresentado estudo simplificado que contenha os dados de pelo menos 1 (um) ano de medição realizada por meio de medição satelital ou estação solarimétrica instalada no local do empreendimento, juntamente com o sumário de certificação de medições solarimétricas e de estimativa da produção anual de energia elétrica associada ao empreendimento, emitida por certificador independente, com base na série de dados apresentada.

Após a liberação pela Cemig D, não devem ser executadas quaisquer alterações no lado de alta tensão da subestação do consumidor, no(s) transformador(es) de acoplamento ou no sistema de geração do consumidor (com paralelismo momentâneo ou permanente), sem que sejam aprovadas as modificações por parte da Cemig D. Havendo alterações, o interessado deve encaminhar o novo projeto para análise, inspeção, teste e liberação por parte desta concessionária.

Esta norma poderá sofrer alterações, no todo ou em parte, nos termos da Resolução Nº1000/2021, motivo pelo qual os interessados deverão, periodicamente, consultar o site da Cemig D para verificar a versão aplicável.

5 LEGISLAÇÃO E REGULAÇÃO

A seguir são relacionadas as principais referências regulatórias utilizadas nesse documento:

- Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST (ANEEL)
 - Módulo 1 – Glossário de Termos Técnicos do PRODIST
 - Módulo 3 – Conexão ao Sistema de Distribuição de Energia Elétrica
 - Módulo 4 – Procedimentos Operativos do Sistema de Distribuição
 - Módulo 5 – Sistemas de Medição e Procedimentos de Leitura
 - Módulo 8 – Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica
- Resolução Normativa N° 1000, de 7 de dezembro de 2021 - Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica; revoga as Resoluções Normativas ANEEL n° 414, de 9 de setembro de 2010; n° 470, de 13 de dezembro de 2011; n° 901, de 8 de dezembro de 2020 e dá outras providências.
- Resolução Normativa n° 376, de 25 de agosto de 2009 - Estabelece as condições para contratação de energia elétrica, no âmbito do Sistema Interligado Nacional – SIN, por Consumidor Livre.

6 PROCEDIMENTOS PARA A CONEXÃO DE CONSUMIDORES AO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ALTA TENSÃO DA CEMIG

As etapas necessárias para a conexão de consumidores ao sistema de distribuição de alta tensão da Cemig D aplicam-se tanto a novos consumidores (consumidores do ACR, potencialmente livres, livres e especiais) quanto aos consumidores já conectados, que solicitem alteração de tensão, aumento MUSD contratado ou conexão de novas unidades de geração (sem injeção de energia no sistema da Cemig). Para o caso de redução do MUSD, também são apresentados critérios, conforme estabelecido na REN1000/2021.

Essas etapas, seguindo os prazos e procedimentos da Resolução Normativa n° 1000, de 7 de dezembro de 2021 são as seguintes:

- Consulta e entrega de orçamento estimado
- Pedido de conexão
- Aceite / Rejeição do pedido e entrega de protocolo
- Análise Distribuidora (alternativas) – Entrega do orçamento de conexão técnico comercial
- Aprovação do orçamento de conexão
- Assinatura de contrato mais pagamento
- Aprovação de projeto
- Realização de obras pela distribuidora
- Vistoria e instalação de medição

Segue-se uma descrição de cada uma das etapas.

6.1 Consulta e entrega de orçamento estimado

6.1.1 Consulta de orçamento estimado

A distribuidora deve, sempre que consultada, elaborar e fornecer gratuitamente ao consumidor e demais usuários o orçamento estimado para conexão ao sistema de distribuição, no prazo de 30 (trinta) dias a partir da solicitação.

A consulta sobre o orçamento estimado é opcional.

O consumidor e demais usuários devem fornecer as informações para a elaboração do orçamento estimado, dispostas nos formulários disponibilizados pela Cemig, em seu portal da internet: www.cemig.com.br.

Para microgeração e minigeração distribuída, a solicitação de orçamento estimado deve ser realizada por meio dos formulários padronizados pela ANEEL, disponibilizados em www.cemig.com.br, acompanhada dos documentos pertinentes a cada caso.

6.1.2 Informações constantes no orçamento estimado

O orçamento estimado deve conter, no mínimo:

I - descrição da alternativa de conexão selecionada e a apresentação das alternativas avaliadas com as estimativas de custos e justificativas;

II - informações sobre formulários e documentos para o pedido de conexão;

III - informação sobre o caráter estimado do orçamento e da não garantia das condições para as etapas posteriores da conexão.

IV - Níveis de curto-circuito no ponto de conexão.

6.2 Pedido de conexão

O pedido de conexão se dará através da solicitação de orçamento de conexão, conforme detalhado a seguir.

6.2.1 Solicitação de orçamento de conexão

A solicitação de orçamento de conexão pelo consumidor de alta tensão é obrigatória nas seguintes situações:

I - conexão nova;

II - aumento da potência demandada;

III - alteração do ponto ou da tensão de conexão;

IV - conexão em caráter temporário, incluindo a modalidade de reserva de capacidade;

V - instalação de geração em unidade consumidora existente, inclusive microgeração e minigeração distribuída; e

VI - outras situações que exijam o orçamento de conexão da distribuidora.

A distribuidora deve elaborar e fornecer gratuitamente ao consumidor de alta tensão e demais usuários o orçamento de conexão, com as condições, custos e prazos para a conexão ao sistema de distribuição, em um prazo de 45 dias, contados a partir da solicitação.

Situações onde não deve ser emitido orçamento de conexão

A distribuidora não deve emitir orçamento de conexão quando:

I - não houver necessidade de obras de responsabilidade da distribuidora para a conexão ou para o atendimento do aumento da potência demandada ou elevação da potência injetada no sistema de distribuição, devendo ser adotadas as seguintes providências:

a) informar as próximas etapas e providências para viabilização da solicitação; e

b) encaminhar, até o prazo de 45 dias, caso aplicável, os contratos e demais documentos para assinatura.

Suspensão de prazos

A distribuidora pode suspender os prazos dispostos neste item se:

a) houver necessidade de consulta a outra distribuidora, transmissora, central geradora ou avaliação do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, conforme art. 76 da REN1000/2021; ou

b) a distribuidora não obtiver as informações ou autorizações da autoridade competente, desde que estritamente necessárias à realização do orçamento.

A distribuidora deve comunicar previamente ao consumidor e demais usuários caso suspenda os prazos dispostos neste item.

O prazo deve voltar a ser contado imediatamente após cessado o motivo da suspensão.

O pedido de orçamento de conexão deve ser feito para a distribuidora responsável pelo serviço na área geográfica em que se localizam as instalações do consumidor e demais usuários, exceto se houver indicação diferente no orçamento estimado ou em orçamento de conexão elaborado por outra distribuidora.

Informações a serem fornecidas pelo consumidor e demais usuários

O consumidor e demais usuários devem fornecer as informações para a elaboração do orçamento de conexão, dispostas nos formulários disponibilizados pela Cemig, em seu portal da internet: www.cemig.com.br.

Na instalação de microgeração e minigeração distribuída:

I - é dispensada a apresentação do Certificado de Registro ou documento equivalente;

II - devem ser informados os dados de segurança das barragens no caso do uso de sistemas com fontes hídricas, conforme regulação da ANEEL; e

III - a solicitação do orçamento de conexão deve ser realizada por meio dos formulários padronizados pela ANEEL, disponibilizados em www.cemig.com.br, acompanhada dos documentos e informações pertinentes a cada caso.

A distribuidora pode solicitar as informações complementares estabelecidas no Módulo 3 do PRODIST, conforme o tipo de usuário.

6.3 Aceite / Rejeição do pedido e entrega de protocolo

A distribuidora pode recusar o pedido se não forem apresentadas, no ato, as informações de responsabilidade do consumidor e demais usuários.

A distribuidora tem o prazo de até 5 (cinco) dias úteis, contados a partir da solicitação, para verificar a entrega das informações e documentos necessários e adotar uma das seguintes providências:

I - comunicar ao consumidor e demais usuários o recebimento da solicitação e a próxima etapa; ou

II - indeferir a solicitação e comunicar ao consumidor e demais usuários as não conformidades.

6.4 Análise Distribuidora (alternativas) – Entrega do orçamento de conexão

Para realização dos estudos, elaboração do projeto e orçamento, a distribuidora deve observar:

I - a manutenção do serviço adequado aos consumidores e demais usuários;

II - as condições estabelecidas nos contratos assinados e nos orçamentos emitidos e ainda dentro do prazo de validade;

III - a priorização da análise das conexões na modalidade permanente;

IV - a priorização de acordo com a ordem cronológica de protocolo junto à distribuidora;

V - a avaliação das indicações do ponto de conexão de interesse, da tensão de conexão, do número de fases e características de qualidade desejadas;

VI - o critério de mínimo custo global; e

VII - os critérios de alocação de custos dispostos na REN1000/2021.

6.4.1 Estudos

A distribuidora deve, se necessário, realizar estudos para:

I - avaliação do grau de perturbação das instalações do consumidor e demais usuários em seu sistema de distribuição;

II - avaliação dos impactos sistêmicos da conexão;

III - adequação do sistema de proteção e integração das instalações do consumidor e demais usuários; e

IV - coordenação da proteção em sua rede de distribuição e para revisão dos ajustes associados, incluindo o ajuste dos parâmetros dos sistemas de controle de tensão, de frequência e dos sinais estabilizadores.

Estudos especiais – Cargas potencialmente perturbadoras

O consumidor deve fazer o levantamento das suas cargas com potencial de afetar a qualidade de energia fornecida pelo sistema elétrico. O levantamento destas cargas deverá ser feito utilizando os níveis de curto-circuito no ponto de conexão, disponibilizados pela distribuidora no orçamento estimado ou mediante solicitação, e os critérios apresentados no estudo ED-5.57 - Caracterização de Cargas Potencialmente Perturbadoras (Referência [7]).

Caso se verifique a existência de cargas potencialmente perturbadoras, o consumidor deverá informar os dados de suas cargas e configuração da sua rede interna, para que a distribuidora possa realizar estudos específicos, de forma a avaliar os impactos que poderiam ser causados no sistema elétrico da distribuidora, bem como a proposição de formas de atenuação, conforme previsto no estudo ED 5.58 - Critérios e procedimentos para análise e correção dos impactos devidos à conexão de cargas e equipamentos potencialmente perturbadores (Referência [8]).

O consumidor deve enviar para a Cemig os dados das suas cargas e das suas instalações no formato do programa HarmZs, do CEPEL.

Estudos especiais – Impacto da geração

Os consumidores que possuam geração interna com máquinas síncronas com capacidade total de geração superior a 10 MW no 69 kV e superior a 30 MW no 138 kV, em regime de paralelismo permanente, devem apresentar à Cemig D os dados dos seus equipamentos e instalações, para que a distribuidora possa realizar estudos de estabilidade eletromecânica, comportamento transitório e em regime permanente das máquinas e dos impactos que poderiam ser provocados na rede elétrica da Cemig D. Os dados dos equipamentos e instalações do consumidor deverão ser disponibilizados no formato do programa ANATEM, do CEPEL. Os diagramas de blocos dos equipamentos de geração como: regulador de velocidade, regulador de tensão, estabilizadores de plantas com máquinas rotativas, e inversores de frequência de

plantas fotovoltaicas/eólicas devem ser disponibilizados no formato do programa CDUEdit (programa auxiliar do ANATEM - Cepel), cuja extensão própria de arquivo é “CDE”.

6.4.2 Informações constantes no orçamento de conexão

O orçamento de conexão deve conter, no mínimo:

I - havendo necessidade de obras de responsabilidade da distribuidora para a conexão:

- a) relação das obras e serviços necessários no sistema de distribuição, discriminando o valor da mão-de-obra, dos materiais e equipamentos a serem empregados;
- b) cronograma físico-financeiro para execução, com o prazo de conclusão das obras, informando as situações que podem suspender o prazo;
- c) memória de cálculo dos custos orçados;
- d) custo atribuível ao consumidor e demais usuários a título de participação financeira e as condições de pagamento, discriminando o cálculo do encargo de responsabilidade da distribuidora, o fator de demanda e o detalhamento da aplicação da proporção e dos descontos;
- e) prazos para a aprovação do orçamento e, nos casos de gratuidade ou de ausência de participação financeira, a informação de que será caracterizada concordância com o orçamento de conexão recebido se não houver manifestação contrária no prazo de até 10 (dez) dias úteis; e
- f) direito à antecipação por meio de aporte de recursos ou execução da obra;

II - as alternativas avaliadas para conexão e as estimativas de custos e justificativas;

III - informações sobre as características do sistema de distribuição e do ponto de conexão;

IV - informações relacionadas à instalação e características do sistema de medição para faturamento, inclusive se a medição será externa, detalhando:

- a) as responsabilidades do consumidor e demais usuários; e

b) no caso de opção pelo ACL, a documentação e as informações requeridas nos Procedimentos de Comercialização da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE que devem ser entregues;

V - requisitos técnicos dos sistemas de telecomunicação, proteção, comando e controle;

VI - informações dos canais para atendimento técnico e comercial e sobre o relacionamento operacional;

VII - classificação da atividade e tarifas aplicáveis;

VIII - limites e indicadores de continuidade;

IX - relação dos contratos a serem celebrados;

X - relação das obras e instalações de responsabilidade do consumidor e demais usuários para a conexão e a informação se há necessidade de aprovação de projeto dessas instalações, discriminando, quando for o caso, as instalações de interesse restrito;

XI - indicação da necessidade da instalação pelo consumidor e demais usuários de equipamentos de correção ou implementação de ações de mitigação, decorrente de estudos de perturbação ou de qualidade da energia elétrica realizados pela distribuidora;

XII - informações sobre equipamentos ou cargas que podem provocar distúrbios ou danos no sistema de distribuição ou em outras instalações;

XIII - relação de licenças e autorizações de responsabilidade do consumidor e demais usuários e de responsabilidade da distribuidora; e

XIV - informações sobre as etapas e prazos caso haja necessidade da distribuidora alterar seus contratos ou solicitar a conexão ao Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS ou a outra distribuidora, transmissora ou central geradora.

Caso seja possível o atendimento com restrições operativas até a conclusão das obras, a distribuidora deve informar a viabilidade da conexão temporária, as restrições e o procedimento, conforme Capítulo III do Título II da REN1000/2021.

Para o consumidor e demais usuários que autorizaram antecipadamente, a distribuidora deve entregar ou disponibilizar os contratos e demais documentos para assinatura junto com o orçamento de conexão e, caso aplicável, o meio para o pagamento dos custos.

Para conexão de microgeração distribuída em unidade consumidora existente sem necessidade de aumento da potência disponibilizada, o orçamento estimado pode ser simplificado, indicando apenas as responsabilidades do consumidor e encaminhando o documento “Relacionamento Operacional”, conforme modelo estabelecido pela ANEEL.

6.5 Aprovação do orçamento de conexão

O consumidor e demais usuários devem aprovar o orçamento de conexão e autorizar a execução das obras pela distribuidora nos seguintes prazos:

I - 10 (dez) dias úteis: no caso de atendimento gratuito ou que não tenha participação financeira; e

II - no prazo de validade do orçamento de conexão da distribuidora: nas demais situações.

A distribuidora deve estabelecer o prazo de validade do orçamento de conexão, contado de seu recebimento pelo consumidor e demais usuários, e que deve ser de pelo menos 10 (dez) dias úteis, exceto se prazo maior for disposto na regulação.

A validade do orçamento de conexão se prorroga pelo período estabelecido para assinatura dos contratos.

No caso de atendimento gratuito ou que não tenha participação financeira a não manifestação do consumidor até o término do prazo caracteriza a concordância do consumidor e demais usuários com o orçamento de conexão recebido.

A devolução dos contratos assinados e o pagamento da participação financeira caracterizam a aprovação do orçamento de conexão e a autorização para execução das obras.

A distribuidora e o consumidor e demais usuários devem cumprir o orçamento de conexão aprovado, que somente pode ser alterado mediante acordo entre as partes.

O consumidor e demais usuários não respondem por custos ou acréscimos decorrentes da contratação de serviços de terceiros não previstos no orçamento de conexão.

6.5.1 Perda de validade do orçamento de conexão

O orçamento de conexão perderá a validade nos casos de:

I - não aprovação nos prazos estabelecidos;

II - não pagamento da participação financeira nas condições estabelecidas pela distribuidora; ou

III - não devolução dos contratos assinados no prazo.

No prazo de até 5 (cinco) dias úteis após a aprovação do orçamento de conexão, a distribuidora deve entregar ao consumidor e demais usuários os contratos e, caso aplicável, o documento ou meio de pagamento.

6.5.2 Acordo operativo e relacionamento operacional

A distribuidora deve entregar ainda, conforme modelos do Módulo 3 do PRODIST:

I - acordo operativo: no caso de conexão de central geradora, de outra distribuidora, de agente importador ou exportador e de unidade consumidora com minigeração distribuída; e

II - documento de “Relacionamento Operacional”: para unidade consumidora com microgeração distribuída.

6.5.3 Execução das obras de conexão e reforço do sistema elétrico pelo consumidor

O consumidor e demais usuários, ao aprovarem o orçamento de conexão, podem formalizar à distribuidora sua opção pela antecipação da execução das obras de responsabilidade da distribuidora, por meio de uma das seguintes alternativas:

I - aporte de recursos, em parte ou no todo; ou

II - execução da obra.

A distribuidora deve informar, no prazo de até 5 (cinco) dias úteis, considerando a opção do consumidor e demais usuários:

I - se é possível a antecipação pelo aporte de recursos e como deve ser realizado o pagamento, justificando em caso de impossibilidade; ou

II - o procedimento para execução da obra e a metodologia de restituição.

No caso de opção pela execução da obra, a distribuidora deve adotar as seguintes providências no prazo de até 10 (dez) dias úteis:

I - disponibilizar gratuitamente ao consumidor e demais usuários:

- a) o projeto elaborado no orçamento de conexão, informando que eventual alteração deve ser submetida à aprovação da distribuidora;
- b) normas, os padrões técnicos e demais informações técnicas pertinentes; e
- c) especificações técnicas de materiais e equipamentos;

II - informar os requisitos de segurança e proteção;

III - informar que as licenças, autorizações, desapropriações e instituições de servidão administrativa serão de responsabilidade da distribuidora, conforme art. 87 da REN1000/2021;

IV - informar que a obra deve ser fiscalizada antes do seu recebimento;

V - orientar quanto ao cumprimento de exigências estabelecidas e alertar que a não conformidade com as normas e os padrões da distribuidora implica a recusa do recebimento das obras e a impossibilidade da conexão; e

VI - informar a relação de documentos necessários para a incorporação da obra e comprovação dos custos pelo consumidor e demais usuários.

§ 3º A distribuidora deve formalizar a opção do consumidor e demais usuários pela antecipação das obras por meio de um contrato (Termo de Acordo de Obras) que, além das cláusulas essenciais, detalhe as condições e valores da restituição.

No caso do consumidor optar pela execução das obras de conexão e reforço, a Cemig Distribuição executará no mínimo as seguintes atividades para as obras em instalações de seu sistema:

- Elaboração do estudo de coordenação e seletividade das proteções e disponibilização dos ajustes básicos (pick-ups, alcances e temporizações). Os insumos necessários para a realização desses estudos (dados elétricos dos transformadores e, quando aplicável, dos geradores e linha) deverão ser fornecidos pelo acessante. Ressalta-se que é do acessante a responsabilidade pela parametrização e implementação desses ajustes básicos nos relés, além dos demais parâmetros de ajuste e configuração de entradas e saídas digitais, LEDs

e lógicas, conforme projeto elétrico aprovado (diagramas esquemáticos e lógicos). Deverá ainda ser elaborado pelo acessante Memorial de Cálculo, contendo as informações disponibilizadas pela Cemig, bem como a descrição dos critérios utilizados para a definição de cada parâmetro do relé e o motivo pelo qual foi definido o valor do ajuste.

- Análise e aprovação dos projetos executivos e da especificação de equipamentos.
- Acompanhamento da aquisição de áreas e/ou desimpedimento de faixas.
- Acompanhamento do licenciamento ambiental.
- Fiscalização das construções.
- Inspeção de equipamentos e materiais.
- Acompanhamento do comissionamento.

Além disso, nestes casos é realizada uma Reunião de Informações Gerais com o objetivo de subsidiar o consumidor com informações relacionadas à:

- Relação e Especificação dos equipamentos aplicáveis às instalações envolvidas nas obras de conexão e reforço;
- Padrões de projetos das instalações envolvidas nas obras de conexão e reforço;
- Acesso ao Arquivo Tecnológico e liberação da documentação de projeto executivo das instalações de conexão e reforço;
- Outras informações necessárias para orientar o consumidor no início dos serviços.

Para as obras na subestação do consumidor, as atividades a cargo da distribuidora estão descritas no item 8.3. Ressalta-se que todas as instalações e equipamentos do consumidor deverão atender aos requisitos e padrões técnicos contidos no Capítulo 8.

A negociação da execução das obras de reforço pela Cemig D ou pelo acessante deverá ser concluída até o momento que antecede a assinatura do contrato.

6.6 Assinatura de contrato e pagamento

A distribuidora deve celebrar com o consumidor responsável por unidade consumidora do grupo A e demais usuários, com exceção das unidades consumidoras do Grupo B, os seguintes contratos:

I - Contrato de Uso do Sistema de Distribuição – CUSD; e

II - Contrato de Compra de Energia Regulada – CCER, caso aplicável.

No caso de conexão a instalações classificadas como Demais Instalações de Transmissão – DIT, devem ser celebrados:

I - CUSD com a distribuidora em que se localizam as instalações do ponto de conexão;

II - CUST com o ONS, caso o acessante seja distribuidora de energia ou central geradora despachada centralizadamente pelo ONS; e

III - Contrato de Conexão às Instalações de Transmissão – CCT com a concessionária de transmissão proprietária das instalações acessadas, estabelecendo as responsabilidades pela implantação, operação e manutenção das instalações de conexão e os respectivos encargos.

No caso de conexão de unidade consumidora com minigeração distribuída, deve ser celebrado o acordo operativo disposto no Módulo 3 do PRODIST.

A distribuidora deve devolver ao consumidor e demais usuários uma via do CUSD e do CCER com as assinaturas e rubricas em até 30 (trinta) dias do seu recebimento.

Em caso de solicitação pela CCEE, a distribuidora deve fornecer cópias do CUSD e do CCER de consumidor livre, especial e dos demais usuários, no prazo de até 5 (cinco) dias úteis contados a partir da solicitação.

Os contratos celebrados entre a distribuidora e o consumidor e demais usuários não podem conter cláusulas de renúncia ao direito de pleitear indenizações por responsabilidade civil.

É permitida a assinatura eletrônica de contratos, em conformidade com a Lei nº 14.063, de 23 de setembro de 2020.

O consumidor e demais usuários têm o prazo de até 30 (trinta) dias, contados a partir do recebimento dos contratos e, caso aplicável, do documento ou meio de pagamento, para:

I - devolver para a distribuidora os contratos e demais documentos assinados;

II - pagar os custos de participação financeira de sua responsabilidade, ou pactuar com a distribuidora como será realizado o pagamento, caso aplicável; e

III - apresentar à distribuidora a documentação e as informações requeridas nos Procedimentos de Comercialização da CCEE, no caso de opção pelo ACL.

6.6.1 Contrato de uso do sistema de distribuição (CUSD)

O Contrato de Uso do Sistema de Distribuição - CUSD deve conter, além das cláusulas consideradas essenciais, outras relacionadas a:

I - data de início do faturamento e prazo de vigência;

II - condições de prorrogação e encerramento das relações contratuais;

III - modalidade tarifária e critérios de faturamento;

IV - aplicação da tarifa e dos tributos;

V - regras de aplicação dos benefícios tarifários a que o consumidor e demais usuário tiverem

direito, incluindo, quando for o caso, os critérios de revisão do benefício;

VI - forma e periodicidade de reajuste da tarifa;

VII - critérios para a cobrança de multa, atualização monetária e juros de mora, no caso de

atraso do pagamento da fatura;

VIII - horário dos postos tarifários;

IX - montante contratado por posto tarifário;

X - condições de acréscimo e redução do montante contratado;

XI - obrigatoriedade do consumidor e demais usuários manterem atualizados os seus dados

cadastrais junto à distribuidora;

XII - obrigatoriedade de observância das normas e padrões vigentes; e

XIII - aplicação automática da legislação, da regulação da ANEEL e de seus aprimoramentos.

Além das cláusulas citadas, o CUSD deve conter as seguintes disposições:

- I - identificação do ponto de conexão;
- II - capacidade de demanda do ponto de conexão;
- III - definição do local e procedimento para medição e informação de dados;
- IV - propriedade das instalações;
- V - valores dos encargos de conexão, caso aplicável;
- VI - tensão contratada;
- VII - limites e indicadores de conformidade e continuidade, e as penalidades em caso de descumprimento;
- VIII- condições de aplicação dos períodos de testes e de ajustes, caso aplicável;
- IX - condições de aplicação das cobranças por ultrapassagem;
- X - condições de aplicação das cobranças por reativos excedentes;
- XI - condições para implementação de projeto de eficiência energética; e
- XII - critérios de inclusão no subgrupo AS, quando pertinente.

As seguintes informações devem constar no CUSD, caso aplicável:

- I - data de conexão e datas de entrada em operação em teste e comercial

Os contratos devem observar os seguintes prazos de vigência e condições de prorrogação:

- 12 (doze) meses para a vigência do CUSD e do CCER, com prorrogação automática por igual período, desde que o consumidor e demais usuários não se manifestem em contrário com antecedência de pelo menos 180 (cento e oitenta) dias em relação ao término de cada vigência.

Prazos de vigência inicial e de prorrogação diferentes dos determinados nos itens anteriores

podem ser estabelecidos, desde que haja acordo entre as partes.

O CUSD deve conter disposição sobre a obrigação do consumidor ressarcir à distribuidora os investimentos realizados e não amortizados relativos ao cálculo do encargo de responsabilidade da distribuidora, observadas as seguintes disposições:

I - encerramento do contrato: a distribuidora deve aplicar o art. 143 da REN1000/2021; ou

II - redução da demanda contratada: nos primeiros 5 (cinco) anos da vigência ou da alteração do contrato, contados a partir dos investimentos realizados, a distribuidora deve calcular o ressarcimento conforme disposições a seguir:

a) devem ser utilizados os componentes homologados em vigor à época do cálculo inicial do encargo de responsabilidade da distribuidora;

b) no recálculo do encargo de responsabilidade da distribuidora deve ser feita a média ponderada, considerando o período de vida útil utilizado no cálculo original, das demandas efetivamente faturadas, incluindo as demandas complementares, e as novas demandas contratadas;

c) o valor a ser pago será a diferença, se positiva, da participação financeira recalculada e a participação financeira paga à época pelo consumidor, devendo o valor ser atualizado pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA;

d) os ressarcimentos que já tenham sido pagos por outras reduções de demanda devem ser atualizados pelo IPCA e descontados do ressarcimento a ser pago; e

e) a cobrança do ressarcimento deve ser realizada em fatura subsequente à redução de demanda.

A distribuidora deve disponibilizar ao consumidor, juntamente com a fatura de cobrança, a memória de cálculo do ressarcimento cobrado.

6.6.2 Contrato de compra de energia regulado (CCER)

O consumidor que estiver no ambiente regulado deverá celebrar o CCER junto à Distribuidora.

6.6.3 Contratação do montante de energia elétrica

O montante de energia elétrica contratada por meio do CCER deve ser definido segundo um dos seguintes critérios:

1. Consumidores livres e especiais cujo atendimento se dê parcialmente sob condições reguladas: conforme os valores médios mensais de energia elétrica, expressos em MWmédios,

para toda a vigência contratual, devendo a modulação dos montantes contratados ser realizada segundo o perfil de carga da unidade consumidora

2. Demais consumidores: conforme o montante de energia elétrica medido.

6.6.4 Eficiência Energética e Montante Contratado

A distribuidora deve ajustar o contrato em razão da implementação de medidas de eficiência energética e da instalação de micro ou minigeração distribuída, observadas as seguintes condições:

I - as medidas devem resultar em redução da demanda e do consumo de energia elétrica ativa e serem comprováveis pela distribuidora;

II - deve haver solicitação do consumidor e demais usuários; e

III - devem ser ressarcidos os investimentos não amortizados, observado o art. 147 da REN1000/2021.

O consumidor e demais usuários devem submeter previamente à distribuidora os projetos básico e executivo das medidas de eficiência energética a serem implementadas, contendo:

I - justificativas técnicas;

II - etapas de implantação;

III - resultados previstos; e

IV - proposta para a revisão contratual e acompanhamento pela distribuidora.

A distribuidora deve informar ao consumidor e demais usuários as condições para a revisão da demanda contratada em até 30 (trinta) dias da apresentação dos projetos de eficiência energética.

O consumidor que pretenda modificar os montantes contratados quando da instalação de micro ou minigeração distribuída deve informar, no pedido de conexão, a proposta com os novos valores a serem contratados.

A distribuidora deve celebrar, no prazo de até 30 (trinta) dias, os aditivos contratuais com o consumidor quando da aprovação da conexão de micro ou minigeração ao sistema de distribuição.

O MUSD contratado pelo acessante deve ser de valor único durante os meses de vigência do CUSD, diferenciados apenas por horário de ponta e fora de ponta, quando aplicável.

Alternativamente, o CUSD pode conter cronograma de acréscimo gradativo da demanda, o qual deve ser considerado para o cálculo de eventual participação financeira do consumidor.

A distribuidora deve atender às solicitações de redução de MUSD desde que formalmente efetuadas com antecedência mínima de 180 (cento e oitenta) dias de sua aplicação. Os MUSD devem ser determinados pelos maiores valores entre os contratados e os verificados por medição, por ponto de conexão, em cada período tarifário.

A distribuidora deve aplicar um período de testes com duração de 3 (três) ciclos consecutivos e completos de faturamento, conforme regulamentação específica.

6.6.5 Termo de acordo de obras

O Termo de Acordo de Obras é o contrato específico a ser assinado com o interessado, no qual devem estar discriminados as etapas e o prazo de implementação das obras, as condições de pagamento da participação financeira do consumidor, além de outras condições vinculadas ao atendimento.

6.7 Aprovação de projeto

As obras na subestação do consumidor, que possuam interface com o sistema da Cemig Distribuição, deverão atender aos requisitos e padrões técnicos contidos no Capítulo 8. As atividades a cargo da distribuidora, relacionadas às obras na subestação do consumidor, incluindo o projeto elétrico, estão detalhadas no item 8.3.

Na análise de projetos, a distribuidora deve observar os seguintes prazos:

I - 30 (trinta) dias: para informar o resultado da análise ou reanálise do projeto após sua apresentação, com eventuais ressalvas e, ocorrendo reprovação, os motivos e as providências corretivas necessárias; e

II - 10 (dez) dias úteis: para informar o resultado da reanálise do projeto se ficar caracterizado que não foram informados os motivos de reprovação na análise anterior.

A distribuidora deve informar o prazo de validade do projeto aprovado, que deve ser compatível com as etapas necessárias para a conexão.

Caso o consumidor ou os demais usuários não executem as obras dentro do prazo de validade do projeto, devem reapresentá-lo para nova análise da distribuidora.

6.8 Obras

A distribuidora deve obter as licenças, autorizações ou aprovações da autoridade competente, além de adotar providências necessárias para desapropriação ou instituição de servidão administrativa necessárias para execução das obras de sua responsabilidade. Essas obras devem ser executadas de acordo com o cronograma da distribuidora, observados os prazos específicos estabelecidos na regulação e na legislação.

Nos casos de pagamento parcelado de participação financeira, os prazos de conclusão das obras devem ser cumpridos independentemente do prazo de parcelamento acordado.

Os prazos estabelecidos ou pactuados para início e conclusão das obras a cargo da distribuidora devem ser suspensos nas seguintes situações:

I - o consumidor e demais usuários não apresentarem as informações ou não tiverem executado as obras, de sua responsabilidade, desde que tais informações e obras inviabilizem a execução das obras pela distribuidora;

II - a distribuidora não tiver obtido a licença, autorização ou aprovação de autoridade competente, depois de cumpridas as exigências legais, conforme art. 87 da REN1000/2021;

III - a distribuidora não tiver obtido a servidão de passagem ou via de acesso necessária à execução dos trabalhos;

IV - em casos fortuitos ou de força maior.

No caso de suspensão, a distribuidora deve comprovar que adotou de forma célere todas as providências de sua responsabilidade para obter as licenças, autorizações ou aprovações da autoridade competente, além dos requerimentos à ANEEL quando necessária a desapropriação ou instituição de servidão administrativa.

A distribuidora deve comunicar previamente ao consumidor e demais usuários, por escrito, sobre os motivos da suspensão dos prazos, com as devidas justificativas, devendo a contagem do prazo ser continuada imediatamente após resolvidas as pendências.

6.9 Vistoria e instalação de medição

A distribuidora deve realizar a vistoria e a instalação dos equipamentos de medição nas instalações do consumidor e demais usuários em até 15 (quinze) dias úteis para conexão em tensão maior que 69 kV.

A contagem desse prazo inicia automaticamente no primeiro dia útil subsequente a partir da:

I - devolução dos contratos assinados quando não forem necessárias obras para realização da conexão em tensão maior ou igual que 2,3 kV;

II - conclusão da obra pela distribuidora para atendimento ao pedido de conexão, conforme artigo 88 da REN1000/2021, ou do comissionamento da obra executada pelo consumidor e demais usuários, conforme artigo 112 da REN1000/2021 ou

III - nova solicitação da vistoria em caso de reprovação de vistoria anterior.

Na vistoria a distribuidora deve realizar, caso necessário, os ensaios e testes dos equipamentos e sistemas das instalações de conexão.

O relatório de vistoria deve conter, caso aplicável:

I - a descrição das características finais das instalações de conexão;

II - os resultados dos ensaios e testes realizados nas instalações de conexão e em suas instalações internas;

III - os resultados dos ensaios e testes realizados nos equipamentos corretivos, se empregados para atenuar distúrbios;

IV - a relação de eventuais pendências; e

V - os desenhos do ponto de conexão, conforme construído.

Ocorrendo reprovação das instalações de entrada de energia elétrica na vistoria, a distribuidora deve disponibilizar ao consumidor e demais usuários, em até 3 (três) dias

úteis após a conclusão do procedimento, o relatório de vistoria, com os motivos e as providências corretivas necessárias.

Após resolvidas as pendências detectadas no relatório de vistoria, o consumidor e demais usuários devem formalizar nova solicitação de vistoria à distribuidora.

A distribuidora pode reprovar a vistoria caso o projeto das instalações de entrada de energia não tenha sido aprovado, desde que:

I - a exigência de aprovação prévia esteja estabelecida na norma técnica da distribuidora;

II - o consumidor e demais usuários tenham sido informados no orçamento de conexão; e

III - a distribuidora não esteja com a análise do projeto atrasada.

No caso de conexão de outra distribuidora ou de unidade consumidora livre ou especial, a distribuidora é responsável por realizar o projeto, a montagem e o comissionamento do sistema de medição, observadas as seguintes disposições:

I - no prazo de até 10 (dez) dias úteis, contados a partir da entrega das informações à distribuidora para conexão nova ou para a migração, de que tratam o art. 85 e o art. 166 da REN1000/2021, a distribuidora deve solicitar à CCEE a análise e definição da localização do ponto de medição;

II - no prazo de até 5 (cinco) dias úteis, contados a partir do recebimento da solicitação, a CCEE deve analisar e definir a localização do ponto de medição, podendo rejeitar ou solicitar esclarecimentos ou documentos adicionais;

III - no prazo de até 10 (dez) dias úteis, contados a partir da emissão do Parecer de Localização do Ponto de Medição pela CCEE, a distribuidora deve elaborar o projeto de medição;

IV - nos prazos do art. 91 da REN1000/2021, contados a partir da elaboração do projeto de medição, no caso de migração, ou das hipóteses do parágrafo único do art. 91, no caso de conexão nova, a distribuidora deve realizar a vistoria e instalação do sistema de medição;

V - no prazo de até 10 (dez) dias úteis, contados da aprovação da vistoria e instalação do sistema de medição, a distribuidora deve realizar o comissionamento do sistema de medição e emitir o relatório; e

VI - no prazo de até 5 (cinco) dias úteis, contados a partir da conclusão do relatório de comissionamento, a distribuidora deve solicitar o cadastro do ponto de medição no sistema da CCEE.

Durante o comissionamento o consumidor ou a outra distribuidora podem, a seu critério, acompanhar os serviços realizados pela distribuidora.

No caso de solicitação de esclarecimentos ou documentos adicionais, a CCEE terá um novo prazo de até 5 (cinco) dias úteis para concluir a análise, contados a partir da entrega do que foi solicitado.

A distribuidora deve elaborar e encaminhar à CCEE o diagrama unifilar do ponto de conexão e do sistema de medição, sendo vedado exigir do consumidor e demais usuários o pagamento ou a elaboração do documento.

7 ACORDO OPERATIVO

O acordo operativo, obrigatório apenas para aquele consumidor que possua geração interna em sua unidade consumidora, é o documento que descreve e define as atribuições, responsabilidades e o relacionamento técnico-operacional no ponto de conexão e instalações de conexão, quando for o caso, e estabelece os procedimentos necessários ao Sistema de Medição para Faturamento - SMF.

7.1 Diretrizes para a elaboração do acordo operativo

Identificação do Acordo Operativo

Identificação do Contrato de Uso do Sistema de Distribuição - CUSD, celebrado entre o consumidor e a distribuidora ao qual o Acordo Operativo se refere.

Estrutura da operação entre os agentes.

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

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

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

Codificação de equipamentos e sistema de distribuição nas fronteiras

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

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

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

Meios de comunicação

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

Fluxo de informações

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

Definições de intervenções e desligamentos

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

Procedimentos operacionais

Detalhar os procedimentos operacionais associados às instalações de conexão, fazendo constar no mínimo:

- a) níveis de coordenação operacional das instalações de conexão e responsabilidades;
- b) instruções para operação em regime normal e em contingência e as responsabilidades pela sua emissão;

- c) procedimentos para acesso às instalações de conexão pelas equipes de operação, manutenção e de segurança;
- d) requisitos e procedimentos para notificação dos eventos em ocorrências envolvendo as instalações de conexão e as centrais geradoras conectadas, quando for o caso;
- e) procedimentos para programação de intervenção em equipamentos das instalações de conexão e das centrais geradoras conectadas, quando for o caso;
- f) procedimentos para testes dos meios de comunicação, quando se tratar de central geradora de energia;
- g) condições em que é admitido o ilhamento de centrais geradoras com parte do sistema de distribuição;
- h) procedimentos para a análise de perturbações.

Solicitação de intervenção no sistema

Especificar os procedimentos a serem seguidos para solicitação e programação de intervenções nas instalações de conexão quanto aos meios de comunicação e equipamentos associados à supervisão em tempo real.

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

Relacionar e anexar as normas e/ou instruções de segurança e outros procedimentos a serem seguidos para garantir a segurança do pessoal e de terceiros durante a execução dos serviços em equipamento desenergizado.

Responsabilidades sobre a operação e manutenção do ponto de conexão

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

8 CRITÉRIOS E PADRÕES TÉCNICOS PARA A CONEXÃO

8.1 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO CEMIG EM ALTA TENSÃO (AT)

Os níveis de tensão padronizados para a rede de distribuição em alta tensão da Cemig são 138 kV e 69 kV.

O sistema de alta tensão é trifásico, com neutro fortemente aterrado nos secundários das transformações de transmissão, no lado de alta tensão dos transformadores de acoplamento de acessantes geradores e nos autotransformadores de 138/69-13,8 kV, e 69/34,5-13,8 kV, ou com transformadores de aterramento. O suprimento da rede de distribuição de alta tensão é realizado por meio das subestações de transmissão e pelas centrais geradoras interligadas em 138 e 69 kV.

8.2 FORMA DA CONEXÃO AO SISTEMA ELÉTRICO DA CEMIG D

Os consumidores poderão ser interligados ao sistema elétrico de alta tensão da Cemig D por uma das formas a seguir, escolhida em função da análise de mínimo custo e dos critérios técnicos de conexão:

- Conexão direta em subestação existente através de nova seção com disjuntor
- Conexão em duas linhas existentes através de dupla derivação
- Conexão em uma linha existente:
 - Através de subestação de integração (SE-INT1) próxima à linha (derivação maior que três quilômetros)
 - Através de subestação de integração (SE-INT2) próxima ao consumidor (derivação menor ou igual a três quilômetros)
 - Através de subestação com chaves motorizadas (SE-CH), (derivação menor ou igual a três quilômetros e desde que atenda aos demais critérios detalhados no item 8.2.6)

8.2.1 Conexão direta em subestação existente através de nova seção com disjuntor

O consumidor será conectado em alta tensão a uma subestação existente da Cemig D, através de uma nova linha de distribuição. Para isso deve existir disponibilidade na subestação da Cemig D para instalação de uma nova seção de alta tensão com disjuntor. Esta seção deverá ser construída de acordo com as características do arranjo de barramento de alta tensão, projeto, equipamentos e instalações da subestação na qual se der o acesso.

A linha de interligação deverá ser construída conforme os padrões técnicos da Cemig D. Este tipo de conexão é apresentado de forma esquemática na figura a seguir.

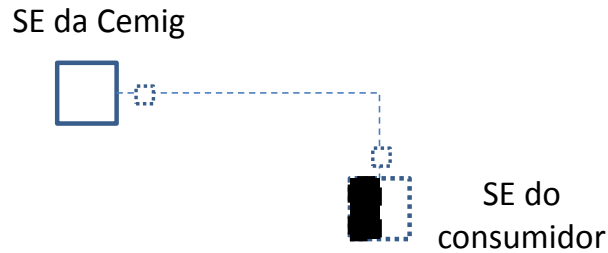


Figura 2 – Consumidor conectado em subestação existente da Cemig D

8.2.2 Conexão em duas linhas existentes através de dupla derivação

Neste caso o consumidor será conectado em dupla derivação em uma linha de circuito duplo ou duas linhas de circuito simples, desde que o comprimento máximo de cada derivação seja de 3 km.

Na subestação do consumidor deverão ser implementadas duas seções de alta tensão com disjuntores, sendo que um dos disjuntores operará normalmente fechado e outro normalmente aberto. Esses disjuntores deverão possuir intertravamento, evitando o fechamento de anel entre as duas linhas. Caso o consumidor deseje que a manobra de transferência seja realizada sem desligamento momentâneo, deverá consultar a Cemig. A Cemig avaliará a possibilidade desta transferência e, caso positivo, deverão ser instaladas proteções de distância nos dois terminais. A Cemig poderá indicar a instalação de bobina carrier nas seções de alta tensão conforme necessidade sistêmica.

As linhas de interligação deverão ser construídas conforme os padrões técnicos da Cemig D. Este tipo de conexão é apresentado de forma esquemática na figura a seguir.

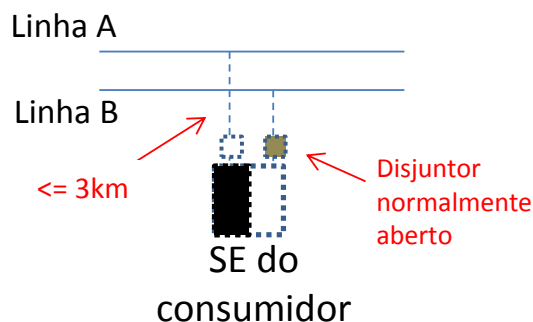


Figura 3 – Consumidor conectado em duas linhas existentes através de dupla derivação

8.2.3 Conexão em uma linha existente

O tipo de configuração do sistema elétrico para a conexão em uma linha existente dependerá de alguns requisitos tais como o comprimento da derivação, porte da carga do consumidor e impacto no sistema elétrico em função de falhas na instalação do consumidor.

A seguir são apresentadas as configurações previstas para este tipo de conexão, iniciando com a conexão através de subestação de integração próxima à linha existente.

8.2.4 Conexão em uma linha existente através de subestação de integração próxima à linha (SE-INT1)

Quando a instalação do consumidor estiver a uma distância superior a 3 km de uma linha existente, a conexão deste consumidor deverá ser feita através da construção de uma subestação de integração próxima a essa linha e de um novo trecho de linha interligando esta subestação à subestação do consumidor. Este tipo de subestação será identificado pela sigla SE-INT1. Caso o sistema existente seja em anel, a subestação de integração terá três disjuntores. Se o sistema existente for radial, a configuração inicial poderá ser com dois disjuntores, porém deverá ser previsto espaço para a instalação futura do terceiro disjuntor.

A linha de interligação deverá ser construída conforme os padrões técnicos da Cemig D. Este tipo de conexão é apresentado de forma esquemática nas figuras a seguir.

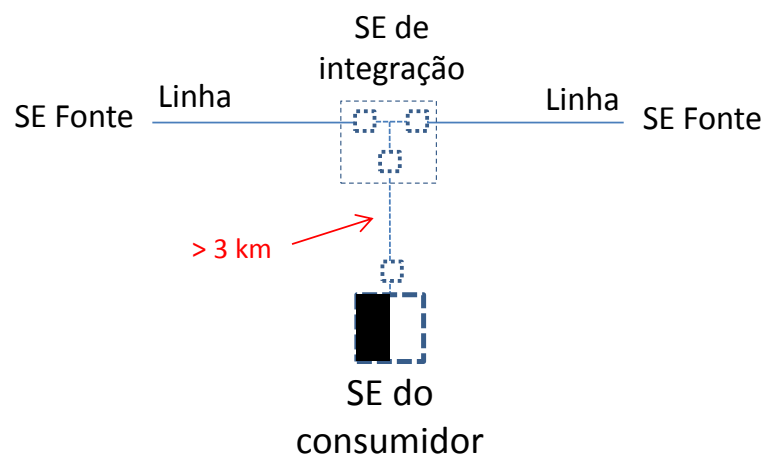


Figura 4 – Consumidor conectado em uma linha existente através de subestação de integração próxima à linha (SE-INT1) – Sistema em anel

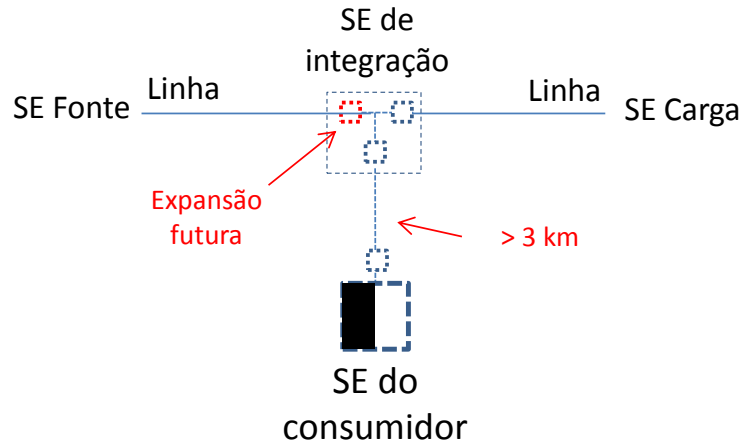


Figura 5 – Consumidor conectado em uma linha existente através de subestação de integração próxima à linha (SE-INT1) – Sistema radial

Observa-se no caso de sistema radial, que o disjuntor do terminal da linha que alimenta a subestação de integração não precisará ser instalado na etapa inicial. Ressalta-se, porém, que as proteções deste terminal já deverão ser instaladas na etapa inicial, evitando problemas futuros de integração com o sistema de proteção e controle da subestação.

O diagrama unifilar básico deste tipo de subestação de integração é mostrado no Anexo 1.

A seguir são apresentadas alternativas para a conexão de um consumidor nos casos em que sua instalação estiver a uma distância menor ou igual a 3 km de uma linha existente.

8.2.5 Conexão em uma linha existente através de subestação de integração próxima ao consumidor (SE-INT2)

Quando a instalação do consumidor estiver a uma distância menor ou igual a 3 km de uma linha existente, em vez da instalação de uma subestação de integração com três disjuntores próxima à linha existente, a conexão deste consumidor poderá ser feita através da construção de uma subestação de integração com dois disjuntores, identificada pela sigla SE-INT2, próxima à subestação do consumidor, conforme mostrado de forma esquemática na figura a seguir. *Observação: Para pedidos de conexão ou ampliação de unidades consumidoras com demanda total igual ou superior a 40 MW, a conexão através da SE-INT2 só será válida até 04/11/2022. A partir de*

05/11/2022 essa alternativa não será mais válida para essa faixa de demanda (≥ 40 MW). Nesses casos passa a ser necessária a implementação de subestação de integração tipo SE-INT1, conforme item 8.2.4.

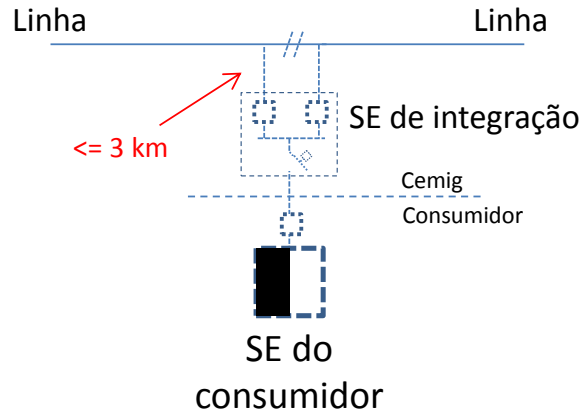


Figura 6 – Consumidor conectado em uma linha existente através de subestação de integração próxima ao consumidor (SE-INT2)

A subestação de integração com dois disjuntores deverá ser construída o mais próximo possível da subestação do consumidor, preferencialmente dentro do terreno do consumidor.

O diagrama unifilar básico deste tipo de subestação de integração é mostrado no Anexo 2.

8.2.6 Conexão em uma linha existente através de subestação com chaves motorizadas (SE-CH)

A conexão através de subestação com chaves motorizadas, identificada pela sigla SE-CH, é uma solução mais simples e que demanda menos investimentos que as alternativas com disjuntores, porém apresenta desempenho operacional bem inferior (quanto à localização e isolamento de defeitos, confiabilidade, etc). Em função do exposto, foram definidos os seguintes critérios para a implementação deste tipo de conexão.

Será permitida a ligação em uma linha existente através de uma subestação de chaveamento (chaves motorizadas) apenas nos casos em que todas as seguintes condições forem atendidas:

- Comprimento da derivação ≤ 3 km;
- Demanda contratada do consumidor ≤ 25 MW;
- Desligamento de no máximo 25 MW, em função de defeitos no consumidor (seja em circuitos radiais ou em anel);
- Linha com no máximo um consumidor já ligado.

Deverá ser feita uma análise para determinar o total de cargas que podem ser desligadas em função de uma falha nas instalações do consumidor que não seja eliminada por suas proteções (normalmente defeitos nos para-raios na entrada da subestação do consumidor ou defeitos internos seguidos de falha das proteções ou do disjuntor de entrada).

No caso de circuito radial, o total de cargas desligadas é a soma das seguintes cargas: carga do próprio consumidor, outras cargas em derivação na própria linha e cargas a jusante. Este total deverá ser menor ou igual a 25 MW.

No caso de circuito em anel, deverá ser simulado fluxo de potência para verificar se o desligamento da linha onde está o consumidor causará restrições de sobrecarga / subtensão no sistema elétrico.

Caso ocorram estas restrições, deverá ser calculado o montante de cargas a ser desligado para eliminá-las. Este montante de cargas somado ao total de cargas ligadas diretamente na linha em questão deve ser menor ou igual a 25 MW.

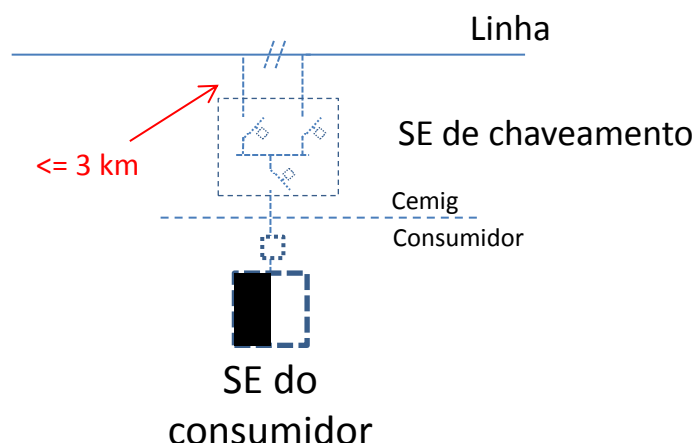


Figura 7 – Consumidor conectado em uma linha existente através de subestação com chaves motorizadas (SE-CH)

A subestação com chaves motorizadas deverá ser construída o mais próximo possível da subestação do consumidor, preferencialmente dentro do terreno do consumidor.

O diagrama unifilar básico deste tipo de subestação (SE-CH) é mostrado no Anexo 3.

8.3 SUBESTAÇÃO DO CONSUMIDOR

As obras na subestação do consumidor, que possuam interface com o sistema da Cemig Distribuição, deverão atender os requisitos estabelecidos nos próximos itens, bem como as orientações, sugestões e requisitos detalhados no documento “ET EA/EA-12254 - PROJETO ELÉTRICO E ELETROMECHANICO DE SUBESTAÇÕES DE CLIENTES”.

A Cemig realizará uma série de serviços para garantir que as novas instalações do consumidor não comprometam o desempenho do sistema elétrico, destacando-se os seguintes:

- Análise/Verificação do Diagrama Unifilar de Operação da subestação do consumidor, com foco na seção de entrada;
- Análise/Verificação do projeto básico da subestação do consumidor, com foco no vão de entrada, através do Diagrama Unifilar de Operação padronizado e do arranjo planta;
- Arquivamento do projeto executivo completo da subestação do cliente para acompanhamento do comissionamento e consulta posterior
- Aprovação do estudo de proteção da seção de interligação. Ressalta-se que é do acessante a responsabilidade pela parametrização e implementação dos ajustes nos relés.
- Avaliação dos ensaios de fábrica e de campo dos equipamentos da seção de entrada;
- Acompanhamento, com a equipe do consumidor, do comissionamento da seção de interligação e dos testes das gerações com operação em paralelo com o sistema da Cemig D.
- Importante: Após conclusão do comissionamento da subestação do consumidor, deverá ser realizada atualização conforme construído (as-built) da documentação técnica, incluindo Diagrama Unifilar de Operação.

Para ampliar ou modificar as instalações da subestação, o consumidor ou o seu representante legal deve fornecer o projeto com as modificações a serem efetuadas,

contendo os equipamentos que serão substituídos no lado de alta tensão e/ou de média tensão, no caso de geradores em paralelo.

Os dados a serem fornecidos devem atender às solicitações constantes na Referência [9].

Nesse projeto de ampliação, devem ser indicadas as modificações a serem efetuadas, destacando:

- As partes a construir e/ou equipamentos a instalar
- As partes a demolir e/ou equipamentos a remover.
- Os equipamentos a remanejar.

8.3.1 Transformadores de acoplamento

Os consumidores devem ser interligados ao sistema de alta tensão da Cemig D através de um ou mais transformadores de acoplamento, com as potências nominais definidas em função dos requisitos do consumidor para a interligação.

A ligação dos enrolamentos do(s) transformador(es) de acoplamento de consumidores de alta tensão, de forma geral, é a seguinte: enrolamento primário (lado de alta tensão) em delta e enrolamento secundário (lado de média tensão) em estrela aterrada.

Outros tipos de ligação dos enrolamentos são aceitáveis, devendo ser avaliados previamente em conjunto com a Cemig. Caso o consumidor tenha planos de se tornar autoprodutor no futuro, com injeção de potência no sistema da Cemig, recomenda-se que sejam implementadas as ligações de transformadores previstas na ND-5.32 - Requisitos Para a Conexão de Acessantes Produtores de Energia Elétrica ao Sistema de Distribuição Cemig – Conexão em Alta Tensão.

O consumidor que possuir geração interna com paralelismo permanente com o sistema da Cemig D poderá, a seu critério, prover uma referência de terra no lado da Cemig D, para evitar sobretensões nas fases não faltosas, após a ocorrência de curto-circuito fase-terra e abertura do terminal da Cemig D. Para atender a este requisito o(s) transformador(es) de acoplamento do consumidor poderá(ão) ser solidamente aterrado(s) no lado de alta tensão, com outro enrolamento em delta, ou poderá ser instalado um transformador de aterramento na barra de alta do consumidor.

8.3.2 Transformador de aterramento

Caso o consumidor optar pela instalação de um transformador de aterramento, este equipamento deverá garantir um sistema solidamente aterrado, e para isso a relação entre a reatância de sequência zero sobre a reatância de sequência positiva (X_0/X_+) deverá ser menor que 3. A reatância de sequência positiva (X_+), a ser considerada no cálculo, é a reatância vista da barra de alta tensão do consumidor, considerando-se a interligação com a Cemig D aberta. Como exemplo, no caso de consumidor com um gerador e um transformador de acoplamento, X_+ será dada pela soma da reatância de sequência positiva do transformador de acoplamento e da reatância subtransitória de eixo direto do gerador (X''_d). A reatância de sequência zero neste caso corresponde à reatância do transformador de aterramento e deverá ser menor que 3 vezes a reatância de sequência positiva. A Potência transitória (10 segundos) do transformador de aterramento é igual ao produto da corrente no neutro ($3 I_0$) pela tensão fase-neutro.

8.3.3 Para-raios

Deverá ser instalado um conjunto de três para-raios na entrada da linha de alta tensão da subestação do consumidor, mesmo nos casos onde é implementada uma subestação de integração próxima à subestação do consumidor.

8.3.4 Participação no Esquema Regional de Alívio de Carga por Subfrequência (ERAC)

Conforme Art. 20 da Resolução Normativa nº 376, de 25 de agosto de 2009, todos os consumidores livres conectados à Rede Básica, às Redes de Distribuição ou às Demais Instalações de Transmissão (DIT) devem participar de medidas operativas para gerenciamento de cargas e de Sistemas Especiais de Proteção (SEP), incluindo o Esquema Regional de Alívio de Carga por Subfrequência – ERAC. Para viabilizar esta participação no ERAC a unidade consumidora deverá implementar em sua seção de entrada a função de subfrequência (81), a qual deverá atuar no disjuntor de entrada.

O ajuste da função de subfrequência será definido pela Cemig e implementado pelo consumidor, de forma a garantir o atendimento aos requisitos do ERAC na área de concessão da distribuidora, de acordo com o item 6.2.1 do Submódulo 2.10 dos Procedimentos de Rede:

“6.2.1. Na conexão às instalações de transmissão sob responsabilidade de agente de transmissão, o acessante deve assegurar que:

...

f) a sua carga participe de medidas operativas para gerenciamento de cargas e de SEP, incluindo o Esquema Regional de Alívio de Carga por Subfrequência (ERAC), nos montantes de cargas disponibilizadas para corte e ajustes previamente definidos para cada estágio, conforme estabelecido pelo ONS para a área geo-elétrica onde a conexão está inserida, conforme Submódulo 7.5 e Submódulo 6.14 – Monitoramento dos Esquemas Regionais de Alívio de Carga.”

8.3.5 Funções mínimas de proteções do consumidor

A proteção das instalações ou equipamentos de propriedade do consumidor só será objeto dessa norma quando houver a possibilidade de afetar direta ou indiretamente a rede elétrica da Cemig D. Segue-se a relação de funções mínimas de proteções a serem instaladas nas instalações do consumidor.

8.3.6 Consumidor sem geração em paralelo com o sistema da Cemig

A seguir são apresentados os requisitos de proteção para os consumidores sem geração em paralelo com o sistema da Cemig. Enquadram-se nesta categoria os consumidores que não possuem nenhuma geração interna e aqueles que possuem geração, mas que sempre opera de forma isolada do sistema da Cemig.

A proteção do ramal de entrada é a proteção primária da subestação do consumidor e deverá atuar instantaneamente para curtos-circuitos francos na barra AT. Para curto-circuito franco na barra de MT, deverá atuar com tempo máximo de 1,20 segundos. O intervalo de tempo de coordenação a ser considerado é de 0,4 segundos, para relés da instalação do consumidor.

Os valores de curto-circuito fornecidos pela Cemig para elaboração do Estudo de Proteção são os valores máximos de curto-circuito previstos para o ano de energização do consumidor e futuro.

A proteção do ramal de entrada da subestação do consumidor deverá possuir as seguintes funções:

- Função de sobrecorrente instantânea de fase (50), que deve atuar para faltas entre fases na barra de alta tensão da subestação do consumidor. Não deve atuar para corrente de “INRUSH” de magnetização do transformador.

Como referência, apresentamos cálculos para determinação dos limites superiores da faixa de ajuste da função de sobrecorrente de fase (50/51). A faixa de tempo de atuação deve atender também aos critérios apresentados na introdução.

$$I_1 = \frac{1}{RTC \times 0,8} \times I_{cc1} \times K \quad (1)$$

$$I_2 = \frac{I_{mag}}{RTC} \quad (2)$$

onde:

I_{mag} - Corrente de “INRUSH” do transformador

RTC - Relação de transformação dos TC

I_{cc1} - Corrente de curto-circuito trifásico máximo na barra de MT refletida para AT

K - Constante de assimetria que depende do valor X/R (ver tabela)

X/R	100	90	80	70	60	50	40	30	20	15	10	5
K	1,6	1,58	1,55	1,52	1,5	1,48	1,40	1,32	1,25	1,17	1,08	1,02

Onde X/R é a relação entre a reatância e a resistência do sistema reduzido na barra de MT

O limite superior da faixa de tempo de operação da relé função de sobrecorrente instantânea de fase (50) deverá ser maior do que os valores de I_1 e I_2 , prevalecendo o maior valor. A equação (1) pressupõe o transformador como elemento linear, ou seja, admite uma variação linear da corrente de curto ao longo dos enrolamentos do transformador, considerando-se que os relés devam cobrir até cerca de 75% do transformador.

A assimetria dos primeiros ciclos da corrente de curto deve ser considerada, pois a unidade instantânea poderá operar indevidamente nos primeiros ciclos da falta.

- Função de sobrecorrente instantânea de neutro (50N), que deve atuar para faltas entre fase e terra na barra de alta tensão da subestação do consumidor. Não deve atuar para corrente de “INRUSH” de magnetização do transformador.

Como referência, apresentamos cálculos para determinação dos limites superiores da faixa de ajuste da função de sobrecorrente de neutro (50N). A faixa

de tempo de atuação deve atender também aos critérios apresentados na introdução.

$$I_3 = \frac{I_{mag}}{RTC} \times 0,1 \quad (3)$$

$$I_4 = \frac{I_{cc1} \times K}{RTC} \times 0,1 \quad (4)$$

O limite superior da faixa de tempo de operação da relé função de sobrecorrente instantânea de neutro (50N) deverá ser maior do que os valores de I_3 e I_4 , prevalecendo o maior valor.

- Função de sobrecorrente temporizada de fase (51), que deve atuar para faltas entre fases como retaguarda para o caso de falha na proteção do transformador ou proteções internas do consumidor.

A corrente de atuação e o dial de tempo da função de sobrecorrente temporizada de fase (51) devem ser escolhidos de tal modo que, para curtos francos na barra de MT, a função (51) atue com um tempo máximo de 1,2 segundos e coordene com a operação dos relés do circuito de MT.

- Função de sobrecorrente temporizada de neutro (51N), que deve atuar para faltas entre fase e terra como retaguarda para o caso de falha na proteção do transformador ou proteções internas do consumidor.

A corrente de atuação e o dial de tempo da função de sobrecorrente temporizada de neutro (51N) devem ser escolhidos de tal modo que, para curtos francos na barra de AT, a função (51N) atue com um tempo máximo de aproximadamente 0,2 segundos. Para os transformadores com a AT ligado em estrela, a função (51N) deverá ser coordenada com os relés (51) e (51N) da MT.

- Função de subfrequência 81 (U) - que deve atuar desligando cargas de acordo com os requisitos do Esquema Regional de Alívio de Carga (ERAC).

Os cálculos apresentados referem-se à coordenação sob o ponto de vista de curto-circuito. O consumidor deverá verificar também se os ajustes calculados proporcionam coordenação quanto aos transitórios, tais como partida de motores ou de outros equipamentos.

As figuras a seguir apresentam as funções de proteção do ramal de entrada da subestação do consumidor, considerando as configurações com uma ou duas entradas. A CEMIG permitirá apenas um ponto de conexão em uma mesma LD, com apenas um disjuntor responsável pela conexão/desconexão da subestação do cliente. O posicionamento físico e elétrico dos TP's, TC's e demais equipamentos (chaves, disjuntores, etc) exposto nos diagramas unifilares das figuras é mandatório, devendo ser observado como premissa no projeto da subestação do cliente, podendo inclusive ser motivo de reprova pela equipe de projetos da CEMIG-D. Ainda tratando dos diagramas, as chaves seccionadoras só deverão possuir lâminas de terra quando neles indicadas.

Caso o consumidor tenha planos de se tornar autoprodutor no futuro, com injeção de potência no sistema da Cemig, recomenda-se que seja previsto espaço para instalação dos transformadores de corrente e de potencial (TC's e TP's), disjuntores, chaves e bobinas de carrier, previstos na ND-5.32 - Requisitos Para a Conexão de Acessantes Produtores de Energia Elétrica ao Sistema de Distribuição Cemig – Conexão em Alta Tensão. Ainda para este caso, não deverá ser instalada a chave de bypass.

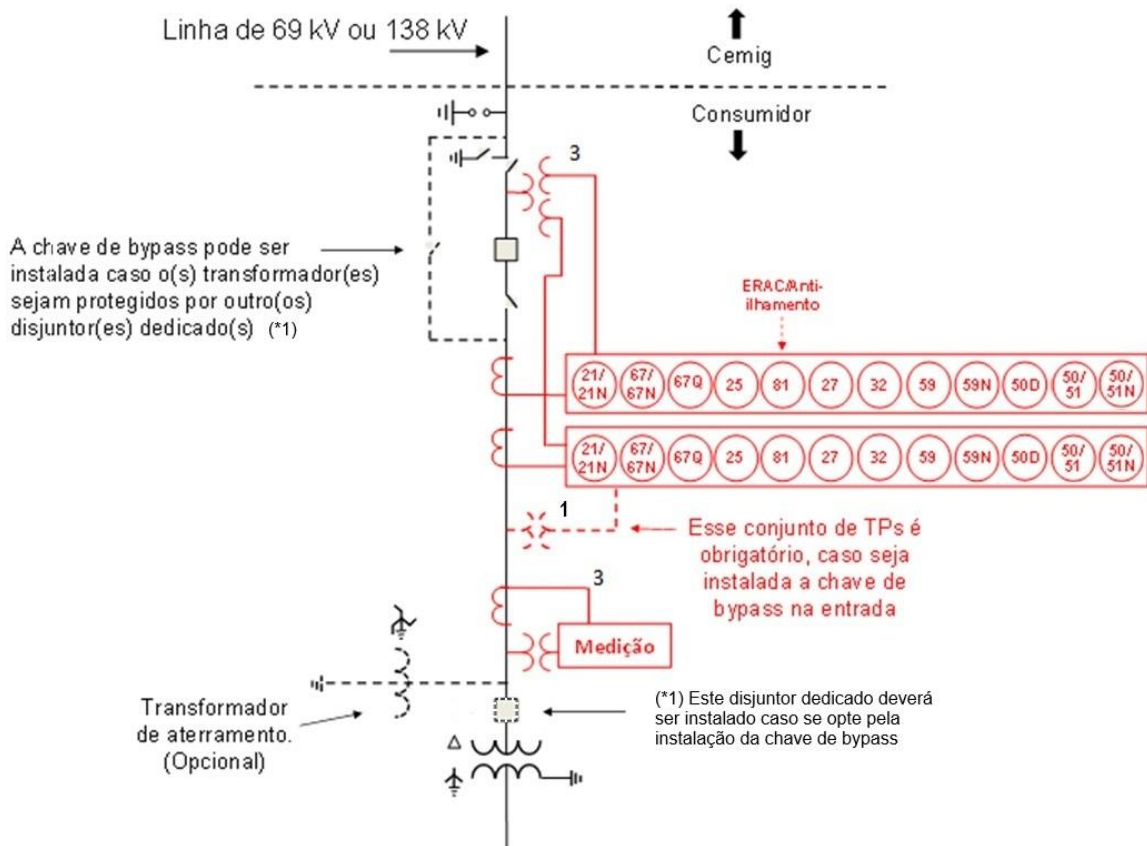


Figura 8 – Funções de proteção – Consumidor com uma entrada e sem geração em paralelo com o sistema da Cemig

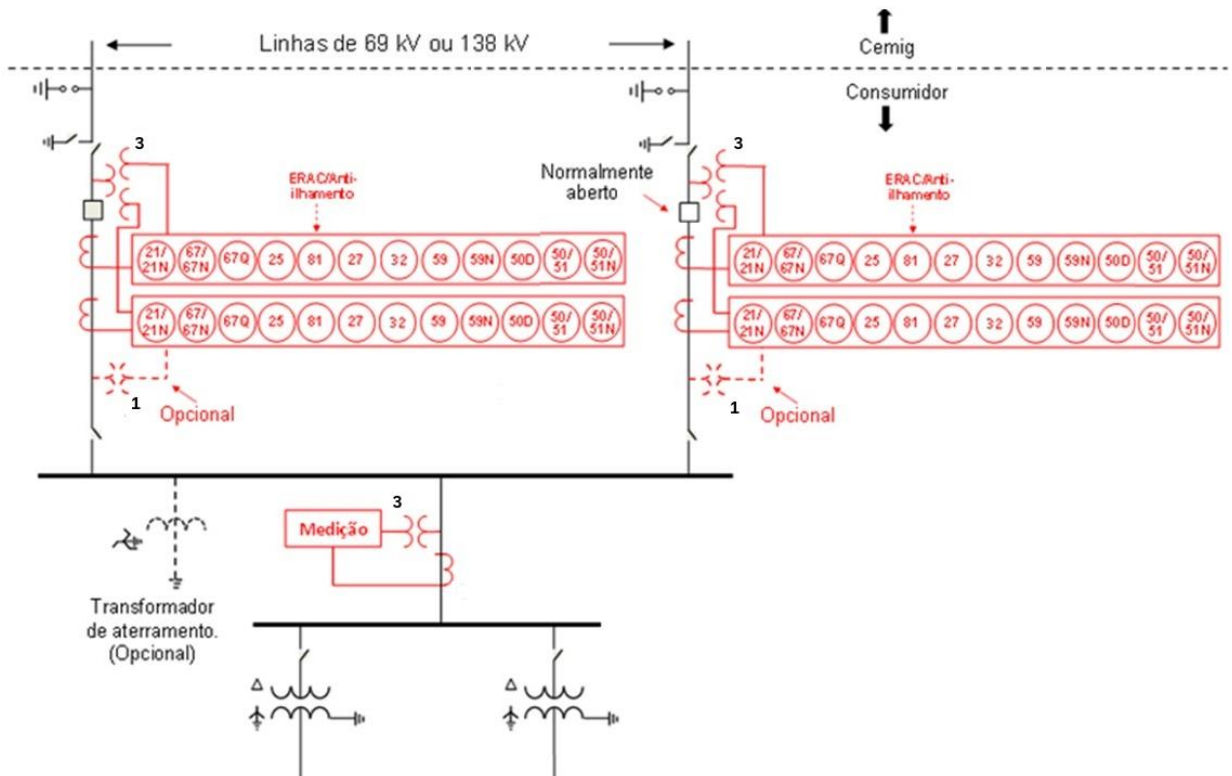


Figura 9 – Funções de proteção – Consumidor com duas entradas e sem geração em paralelo com o sistema da Cemig

Para o consumidor com um disjuntor de entrada, caso seja instalada a chave de bypass nesse disjuntor, deverá ser implementada a transferência da atuação da proteção de entrada para o disjuntor da alta de cada um dos transformadores da instalação.

Para o consumidor com dois disjuntores de entrada, estes equipamentos deverão possuir intertravamento, evitando o fechamento de anel entre as duas linhas. Caso o consumidor deseje que a manobra de transferência seja realizada sem desligamento momentâneo, deverá consultar a Cemig. A Cemig avaliará a possibilidade desta transferência e, caso positivo, deverão ser instaladas proteções de distância nos dois terminais.

8.3.7 Consumidor com geração em paralelo com o sistema da Cemig

As instalações elétricas do consumidor que possui geração interna deverão possuir as funções de proteção e os intertravamentos necessários para evitar a energização do sistema da Cemig D, quando este estiver desligado. O consumidor é responsável legalmente sobre os eventuais danos materiais e pessoais decorrentes dessa energização.

A seguir são apresentados os requisitos de proteção para os consumidores com geração em paralelo com o sistema da Cemig. Enquadram-se nesta categoria os consumidores que possuem geração interna com paralelismo momentâneo ou permanente com o sistema da Cemig.

A proteção do ramal de entrada da subestação do consumidor deverá ser duplicada (relé principal e suplementar).

As correntes e tensões fornecidas para cada sistema de proteção – principal e suplementar – devem ser obtidas de secundários diferentes de TC e TP.

As proteções sujeitas a operação acidental por perda de potencial devem ter supervisão de tensão para bloqueio de operação e alarme.

Para o caso de perda simultânea de alimentação de potencial para as duas proteções (principal e suplementar), podem ser ativadas proteções temporizadas de sobrecorrente de emergência.

As seguintes funções deverão ser ativadas nesses relés:

- Função de distância de fase (21), que deve atuar para faltas entre fases no sistema da Cemig D, eliminando a contribuição do gerador do consumidor;
- Função de distância de neutro (21N), que deve atuar para faltas entre fase e terra no sistema da Cemig D, eliminando a contribuição do gerador do consumidor;
- Função de verificação de sincronismo (25) - Permite o paralelismo de dois sistemas quando estiverem dentro dos limites prefixados de tensão, frequência e ângulo de fase. Observação: Os disjuntores sem supervisão do relé de check de sincronismo deverão possuir intertravamento que evite o fechamento do paralelismo por esses disjuntores;
- Função de subtensão (27), que deve atuar para o caso de ocorrência de tensão baixa;
- Função de proteção contra falha de disjuntor (50D) – Proteção contra falha de disjuntor - Esta proteção atuará em outros disjuntores da subestação do consumidor e/ou no sistema de excitação dos geradores, eliminando as contribuições de curto-circuito do consumidor em caso de falha do disjuntor de interligação;
- Função de sobretensão (59), que deve atuar para o caso de ocorrência de tensão elevada;
- Função de sobretensão de neutro (59N), que deve atuar no caso de curto-circuito fase-terra, após o desligamento da alimentação da Cemig D, eliminando a

sobretensão fase-terra resultante do estabelecimento de sistema isolado com defeito entre fase e terra. Caso a instalação possua transformador de aterramento, esta função de proteção ficaria como retaguarda, atuando na eventualidade de uma falta fase-terra coincidindo com este equipamento estando fora de operação para manutenção;

- Função direcional de potência (32), que deve limitar o fluxo de potência ativa, injetado ou consumido pelo consumidor. Deverão ser ajustadas duas unidades de potência, sendo uma para limitar a potência máxima consumida e outra para limitar a potência máxima injetada. A potência máxima consumida deve ser limitada a 105% da Carga Demandada. No caso de instalações com geradores em paralelismo permanente sem injeção (diesel, gás, solar, etc), o ajuste de potência máxima injetada do relé 32 deve considerar uma margem de 5% da potência da potência total de geração;
- Função de sobrecorrente direcional de fase (67), que deve atuar para faltas entre fases no sistema da Cemig D, eliminando a contribuição do gerador do consumidor;
- Função de sobrecorrente direcional de sequência negativa (67Q), que deve atuar para faltas entre fases ou abertura de uma fase, no sistema da Cemig D, eliminando a contribuição do gerador do consumidor;
- Função de sobrecorrente direcional de fase (67N), que deve atuar para faltas entre fase e terra no sistema da Cemig D, eliminando a contribuição do gerador do consumidor;
- Função de sobre e subfrequência 81 (O/U) - que deve atuar para o caso de ocorrência de violações dos níveis máximos e mínimos de frequência;
- Função de subfrequência 81 (U) - que deve atuar desligando cargas de acordo com os requisitos do Esquema Regional de Alívio de Carga (ERAC).

O posicionamento físico e elétrico dos TP's, TC's e demais equipamentos (chaves, disjuntores, etc) expostos nos diagramas unifilares das figuras 10 e 11 é mandatório, devendo ser observado como premissa no projeto da subestação do cliente, podendo inclusive ser motivo de reprova pela equipe de projetos da CEMIG-D. Ainda tratando dos diagramas, as chaves seccionadoras só deverão possuir lâminas de terra quando neles indicadas.

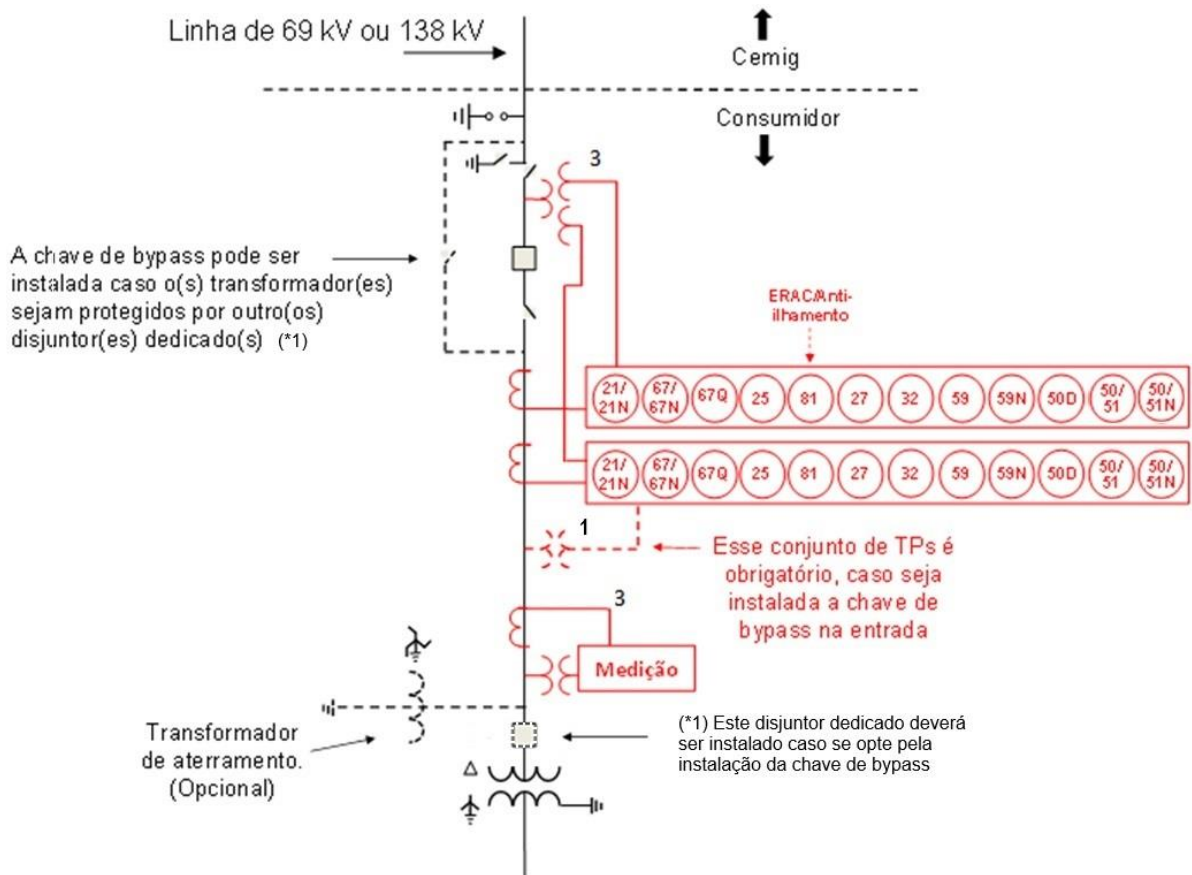


Figura 10 – Funções de proteção – Consumidor com uma entrada e com geração em paralelo com o sistema da Cemig (momentâneo ou permanente)

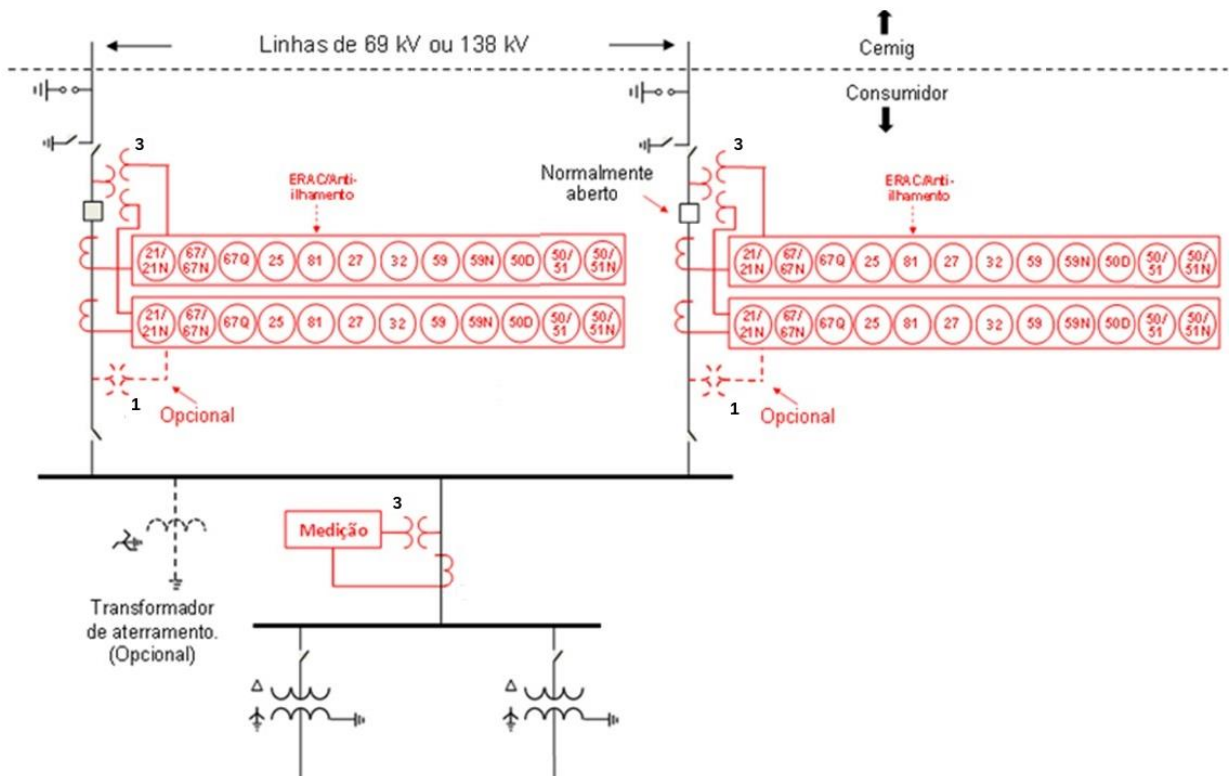


Figura 11 – Funções de proteção – Consumidor com duas entradas e com geração em paralelo com o sistema da Cemig (momentâneo ou permanente)

Para o consumidor com um disjuntor de entrada, caso seja instalada a chave de bypass nesse disjuntor, deverá ser implementada a transferência da atuação da proteção de entrada para o disjuntor da alta de cada um dos transformadores da instalação.

Para o consumidor com dois disjuntores de entrada, estes equipamentos deverão possuir intertravamento, evitando o fechamento de anel entre as duas linhas. Caso o consumidor deseje que a manobra de transferência seja realizada sem desligamento momentâneo, deverá consultar a Cemig.

8.3.8 Requisitos de Medição

O projeto e instalação do conjunto de medição deverá se dar em conformidade com as exigências técnicas estabelecidas no documento “ET EA/EA-12254 - PROJETO ELÉTRICO E ELETROMECAÂNICO DE SUBESTAÇÕES DE CLIENTES”, conforme referência [9], e com os seguintes requisitos.

8.3.8.1 Medição de faturamento - Escopo de responsabilidade da Cemig Distribuição

É de responsabilidade técnica e financeira da Cemig Distribuição o fornecimento dos seguintes equipamentos, materiais e serviços relativos ao sistema de medição para faturamento:

- Equipamentos / Materiais:
 - Transformadores de corrente e de potencial da medição de faturamento, podendo a aquisição ser realizada pelo consumidor (ver nota);
 - Caixas de interligação com os blocos terminais para interligação do secundário dos transformadores de corrente e de potencial da medição para faturamento;
 - Aparelho(s) para medição para faturamento (medidores) e o(s) cubículo(s) para instalação dos mesmos;
 - Cabos para interligação do secundário dos transformadores de corrente e potencial até o(s) cubículo(s) de medição para faturamento.
 - Comunicação do sistema de medição para faturamento;
 - Projeto com a interligação dos transformadores de corrente e de potencial ao painel de medição para faturamento.
- Serviços:

- Instalação do(s) medidor(es) no cubículo de medição de faturamento e a colocação desse(s) no edifício de controle da subestação do consumidor ou no abrigo próprio para ele(s), conforme posição indicada no projeto;
- Interligação dos secundários dos transformadores de corrente e de potencial da medição para faturamento às suas caixas de interligações;
- Conexão dos cabos no cubículo de medição e na saída da caixa de interligação;
- Realizar o comissionamento do sistema de medição para faturamento;
- Integração das medições ao sistema de faturamento da Cemig Distribuição.

Notas:

- Quando a Cemig Distribuição, a seu critério, solicitar ao consumidor para realizar a compra dos transformadores de corrente e de potencial da medição para faturamento, as características e especificações técnicas deverão ser fornecidas pela Cemig que aprovará os desenhos do fabricante. A Cemig também fará a inspeção desses equipamentos na fábrica e para tal, ela deverá ser informada da data da inspeção com antecedência mínima de 10 dias e nesta data os desenhos já deverão estar aprovados. A inspeção deverá ocorrer com uma antecedência mínima de 45 dias da data de ligação.
- Em caso de aquisição, pelo consumidor, dos equipamentos e materiais de responsabilidade da distribuidora referentes à medição de faturamento, deverá haver o ressarcimento desses custos pela distribuidora.
- Não será admitido o compartilhamento entre o SMF da Cemig Distribuição e a proteção do cliente. A SE do cliente deverá ser dimensionada para receber TIs do SMF da Cemig Distribuição de forma independente. Caso o cliente opte por adquirir TIs que já tenham sido fornecidos anteriormente para a Cemig Distribuição, será dispensada a realização de ensaios de tipo. Do contrário, o cliente deverá realizar todos os ensaios de tipo previstos nas normas e especificações pertinentes anteriormente a data de energização. O painel de medição será fornecido pela Cemig em qualquer hipótese. Sua aquisição não será realizada pelo cliente que não será reembolsado por isto.

8.3.8.2 Medição de faturamento - Escopo de responsabilidade do Consumidor

É de responsabilidade do consumidor a aquisição dos seguintes equipamentos, materiais e a execução dos seguintes serviços, atendendo aos requisitos estabelecidos no documento Módulo 5 do PRODIST, no documento “ET EA/EA-12254 - PROJETO ELÉTRICO E ELETROMECHANICO DE SUBESTAÇÕES DE CLIENTES”, a ser fornecido pela Cemig Distribuição e, caso se tratar de cliente optante pela aquisição de energia no Mercado Livre de Energia, os Procedimentos de Rede, submódulos 2.14 e 7.11 emitido pelo ONS, disponíveis em seu site:

- Equipamentos / Materiais:
 - Eletrodutos, condutores, curvas longas e caixas de passagens para os cabos dos transformadores de corrente e de potencial para medição para faturamento;
 - Conectores e cabos adequados para ligar os barramentos da subestação aos primários dos transformadores de corrente e de potencial da medição para faturamento;
 - Conectores e cabos de aterramento dos transformadores de corrente e de potencial da medição para faturamento;
 - As estruturas suporte dos transformadores de corrente e de potencial da medição para faturamento.
- Serviços:
 - Construção das fundações para as estruturas suportes dos transformadores de corrente e de potencial da medição para faturamento;
 - Montagem das estruturas suporte dos transformadores de corrente e de potencial da medição para faturamento;
 - Montagem e fixação dos transformadores de corrente e de potencial da medição para faturamento em suas respectivas estruturas suporte, ligação dos mesmos ao circuito de alta tensão e execução do aterramento do conjunto;
 - Instalação dos eletrodutos, condutores e caixas de passagem até o cubículo de medição para faturamento, com aterramento previsto;
 - Instalação das caixas de interligação, a serem fornecidas pela Cemig, nas estruturas suporte dos transformadores de corrente e de potencial; as caixas deverão ser instaladas o mais próximo da saída dos cabos para o cubículo de

medição para faturamento, observando e acompanhando o lado onde está à caixa secundária dos transformadores de corrente e de potencial;

- Lançamento dos cabos, a serem fornecidos pela Cemig, interligando as caixas do secundário dos transformadores de corrente e de potencial às caixas de interligação, e dessas, ao cubículo de medição para faturamento;
- Disponibilizar o cabo de aterramento para o cubículo de medição para faturamento com entrada dos cabos por baixo;
- Preparação de local e fixação, quando necessário, do cubículo de medição para faturamento, sob orientação da Cemig Distribuição;
- Execução de todos os testes e ensaios dos equipamentos e instrumentos da subestação, incluindo os TIs do sistema de medição para faturamento.

8.3.8.3 Requisitos Técnicos para Medição para Faturamento

No Módulo 5 do PRODIST e, caso se tratar de cliente optante pela aquisição de energia no Mercado Livre de Energia, na “Especificação Técnica dos Sistemas Físicos de Medição para Faturamento no Sistema Elétrico Brasileiro”, dos Procedimentos de Rede Submódulos 2.14 e 7.11, disponível no site do ONS, estão descritos os procedimentos de projeto, montagem, comissionamento, prazos, características técnicas e responsabilidades pela medição de faturamento.

- Deverão ser encaminhadas para a Cemig, duas cópias do esquema unifilar da SE, onde se localizará a medição, mostrando a posição dos TIs;
- Deverá ser disponibilizada uma alimentação auxiliar para os medidores através de tensão DC da SE;
- O cliente será optante pela aquisição de energia no Mercado Livre de Energia, a Cemig irá adquirir e instalar o medidor de retaguarda, porém, os seus custos serão cobrados do cliente conforme Resolução Aneel nº 376/09.
- A montagem e instalação primária dos Transformadores para instrumentos, incluindo tubulação, estruturas, conexões, etc., é de responsabilidade do cliente, que deverá providenciá-las assim que a Cemig disponibilizar os equipamentos, que

não poderão ser compartilhados, sendo de uso exclusivo da medição de faturamento.

- Quando a subestação do consumidor estiver habilitada (bases dos TIs prontas e casa de controle pronta) para receber os equipamentos de medição para faturamento a serem fornecidos pela Cemig, o consumidor deverá comunicar com antecedência mínima de 30 dias para que seja providenciado o transporte dos equipamentos.
- A medição para faturamento deverá ser a três elementos, contendo três transformadores de corrente e três transformadores de potencial.
- O painel de medição para faturamento da Cemig deverá estar localizado no edifício de controle de modo que as duas portas, dianteira e traseira, fiquem a uma distância mínima de um metro de anteparo mais próximo e a entrada de cabos seja por baixo através de tubulação exclusiva. Todas as tubulações no edifício de controle referentes à medição para faturamento deverão ser centradas em relação ao painel e acabadas ao nível do piso (ver anexo 4).
- Os cabos isolados referentes à medição para faturamento deverão ser lançados em eletroduto de aço de 3" no trajeto da caixa de interligação dos transformadores de corrente e de potencial até o painel de medição da Cemig. A tubulação deverá ser exclusiva e estar dentro da canaleta ou enterrada diretamente no solo (ver anexo 4). Deve-se prever nas curvas e nos trechos retos longos (acima de 30m) caixas de passagem metálicas com furos ou dispositivos para selagem. No caso de utilização de eletroduto enterrado no solo, as caixas de passagem metálicas deverão ser posicionadas dentro de caixas de passagem em alvenaria (ver anexo 4).
- Deverá ser previsto pelo consumidor espaço suficiente na área da subestação para retirada dos equipamentos de medição para faturamento, quando aplicável.

8.3.8.3 Ensaios de Equipamentos e Instrumentos

Com o objetivo de garantir a segurança na primeira energização, a Cemig analisa os resultados dos ensaios elétricos de comissionamento dos equipamentos principais e da medição de faturamento da subestação enviados pelo consumidor.

Os ensaios exigidos pela Cemig deverão ter seus resultados apresentados com uma antecedência mínima de 30 dias da data do comissionamento do sistema de medição para faturamento. O comissionamento somente será realizado após a aprovação dos resultados.

8.3.9 Subestações Compartilhadas

A conexão de mais de uma unidade consumidora do grupo A pode ser efetuada por meio de subestação compartilhada, desde que atendidos os requisitos técnicos da CEMIG-D e observadas as condições a seguir, conforme artigo 45 da REN 1000/2021:

I – As instalações dos participantes do compartilhamento devem estar localizadas em um mesmo imóvel ou em imóveis contíguos, sendo vedada a utilização de vias públicas de passagem aérea ou subterrânea e de propriedades de terceiros não envolvidos no referido compartilhamento. No caso da utilização de vias públicas, de passagem aérea ou subterrânea e de imóveis de terceiros não envolvidos no compartilhamento, devem atendidas as seguintes condições:

a - Obtenção de autorização prévia junto à ANEEL para a construção da rede particular, se necessária; e

b - obtenção pelos participantes de instrumento jurídico que assegure o uso da área necessária.

II - Deve existir prévio acordo entre os participantes do compartilhamento, que deve ser aditivado no caso de adesão posterior de outras unidades consumidoras além daquelas inicialmente pactuadas.;

III - A contratação do uso do sistema de distribuição e da energia deve ser individualizada;

IV - O compartilhamento será avaliado desde que haja conveniência técnica e econômica para o sistema elétrico da CEMIG-D e seja a alternativa de mínimo custo global.

V - A central geradora afetada pelo compartilhamento de instalações de interesse restrito deve solicitar à ANEEL a alteração de seus atos de outorga, devendo ser encaminhado junto com a solicitação o documento elaborado pela CEMIG-D justificando a necessidade de compartilhamento;

VI - Os investimentos necessários, projeto, construção, manutenção e operação são de responsabilidade integral das unidades consumidoras participantes do compartilhamento.

8.3.10 Licenciamento ambiental

As subestações de energia são dispensadas de licenciamento ambiental estadual, desde a publicação da Deliberação Normativa COPAM 217/17. Porém, a construção das subestações pode demandar a necessidade de supressão de vegetação, movimentação de terra e outras variáveis ambientais, que podem demandar autorizações específicas. Desta forma, fica a cargo do cliente/acessante avaliar a necessidade de tais autorizações e, quando aplicável, devem ser apresentados os seguintes documentos:

- Licença municipal para movimentação de terra, implantação ou declaração de dispensa;
- Autorização para supressão de vegetação ou declaração de inexistência de vegetação prévia a construção;
- Outorga de uso de água;
- Comprovação de cumprimento das condicionantes e compensações oriundas da licença ou autorização de supressão ou implantação;
- Anuência ou Ciência de Unidades de Conservação de Uso Sustentável;
- Autorização do IEPHA/IPHAN quando em área de influência de bem tombado.

8.4 Requisitos de Automação e Telecomunicação

A seguir são apresentados os aspectos que devem ser observados para viabilizar a supervisão e controle das instalações do Ponto de Conexão, para consumidores de Alta Tensão.

8.4.1 Canais de comunicação de dados

No caso de conexão à subestação existente da Cemig D, e havendo disponibilidade de recursos de telecomunicação na subestação, a Cemig utilizará o sistema de telecomunicações existente para operar a nova seção, ficando a cargo do consumidor

as ações pertinentes à integração, tais como: infraestrutura, equipamentos, materiais e serviços de instalação.

Se a conexão for realizada através da construção de uma subestação de integração ou se a conexão for feita em uma subestação existente onde não haja disponibilidade de recursos de telecomunicação, deverá ser disponibilizado um canal de comunicação de natureza pública ou não, dedicado ou compartilhado, interligando o Ponto de Conexão ao Centro de Operação de Distribuição - COD, com as seguintes características básicas:

- Disponibilidade: patamar mínimo de 99%;
- Taxa de transmissão mínima: 512 kbps.

A implementação dos equipamentos de comunicação de dados nos dois extremos (Ponto de Conexão e COD) é de responsabilidade do consumidor, devendo possuir, no lado do COD, as interfaces e conectores pertinentes ao sistema de supervisão e controle do COD.

Como a subestação de integração, ou a nova seção em subestação existente, deverá ser transferida sem ônus para a Cemig D, o mesmo ocorrerá com os meios de comunicação entre essas instalações e o COD. Neste caso, a Cemig D será responsável pela manutenção destes equipamentos de telecomunicação.

A solução de comunicação proposta pelo consumidor deverá ser avaliada e aprovada pela Cemig D. Os recursos necessários para a comunicação, incluindo infraestrutura, equipamentos, materiais e serviços de instalação são de responsabilidade do consumidor.

8.4.2 Canais de comunicação de voz

No caso de conexão através de uma subestação de integração, deverá ser disponibilizado um canal de comunicação de voz entre a subestação de integração e o COD,

8.4.3 Solução de automação

8.4.3.1 Consumidor conectado em alta tensão a uma subestação existente da Cemig D

Cabe ao consumidor garantir a integração do disjuntor a ser instalado no ponto de conexão ao sistema de automação existente na subestação. A solução dependerá do sistema de automação existente, podendo consistir, dentre outras, de uma das seguintes soluções:

- Integração do novo bay de entrada de linha à unidade terminal existente, com o fornecimento de cartões (entradas analógicas e digitais, saídas digitais, comunicação, CPU, etc.), preservando os pontos reserva existentes;
- Integração do novo bay de entrada de linha ao sistema digital existente, preservando os pontos reserva existentes no sistema digital;
- Substituição da remota existente (caso seja constatada pela Cemig D obsolescência e/ou impossibilidade de ampliação).

Não será aceita solução de automação com fornecimento de sistema ou equipamento funcionando paralelamente ao sistema existente, tal como uma unidade terminal remota para o novo vão integrada ao sistema existente.

A solução de automação deverá ser avaliada e aprovada pela Cemig D.

Independente da solução adotada, todos os materiais, equipamentos e serviços necessários à integração são de responsabilidade do consumidor.

A solução de automação proposta pelo consumidor deverá ser avaliada e aprovada pela Cemig D, seguindo os padrões existentes e praticados pela Cemig D.

8.4.3.2 Consumidor conectado através de subestação de integração

A solução de automação da subestação de integração deve atender aos padrões adotados pela Cemig D, devendo ser fornecido um Sistema de Automação de Subestações (SAS) completo, conforme especificações técnicas.

A integração entre os equipamentos de proteção e controle deve ser feita através de protocolo de comunicação, utilizando a norma IEC61850. A comunicação com o centro de controle deve utilizar o padrão IEC60870-5-101. Todos os requisitos técnicos da especificação técnica 02.111-OP/AP-199 devem ser atendidos.

A solução proposta pelo consumidor para automação da subestação deve ser avaliada e aprovada pela Cemig D.

Deve ser previsto treinamento nos equipamentos e sistemas instalados pelo consumidor, seguindo as diretrizes estabelecidas nas especificações técnicas da Cemig D.

8.4.4 Base de dados

O consumidor deverá arcar com as despesas de configuração das bases de dados do sistema supervisorio do COD.

As informações do ponto de conexão a serem disponibilizadas devem seguir a base de dados (relação de pontos) padrão para subestações.

9 REQUISITOS DE QUALIDADE

Os padrões de qualidade de energia elétrica e os limites a serem observados são definidos no Módulo 8 do PRODIST. Esses limites devem ser observados tanto pela distribuidora, pelos consumidores, além de outros agentes integrantes do sistema elétrico.

O consumidor deverá avaliar se suas cargas tem potencial de perturbar os níveis de qualidade do sistema elétrico. Esta avaliação deverá ser feita utilizando os níveis de curto-circuito no ponto de conexão, e os critérios apresentados no estudo ED-5.57 - Caracterização de Cargas Potencialmente Perturbadoras.

Caso positivo, o consumidor deverá apresentar à Cemig D os dados necessários para a realização, pela Cemig, de estudos relativos às perturbações sistêmicas provocadas por estas cargas. Caso seja necessário, deverão ser instalados equipamentos para atenuação das perturbações, preferencialmente nas instalações do consumidor, em consonância com os limites estabelecidos no Módulo 8 do PRODIST.

10 REFERÊNCIAS

[1] Módulo 1 – Glossário de Termos Técnicos do PRODIST

[2] Módulo 3 – Conexão ao Sistema de Distribuição de Energia Elétrica

- [3] Módulo 4 – Procedimentos Operativos do Sistema de Distribuição
- [4] Módulo 5 – Sistemas de Medição e Procedimentos de Leitura
- [5] Módulo 8 – Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica
- [6] Resolução Normativa No 1000, de 7 de dezembro de 2021
- [7] ED-5.57 - Caracterização de Cargas Potencialmente Perturbadoras
- [8] ED-5.58 - Critérios e procedimentos para análise e correção dos impactos devidos à conexão de cargas e equipamentos potencialmente perturbadores
- [9] Especificação Técnica Cemig D ET EA/EA-12254 – “Projeto Elétrico e Eletromecânico de Subestações de Clientes”.
- [10] Resolução Normativa nº 376, de 25 de agosto de 2009
- [11] Submódulo 6.14 dos Procedimentos de Rede do ONS

11 CONTROLE DE REVISÃO DETALHADO

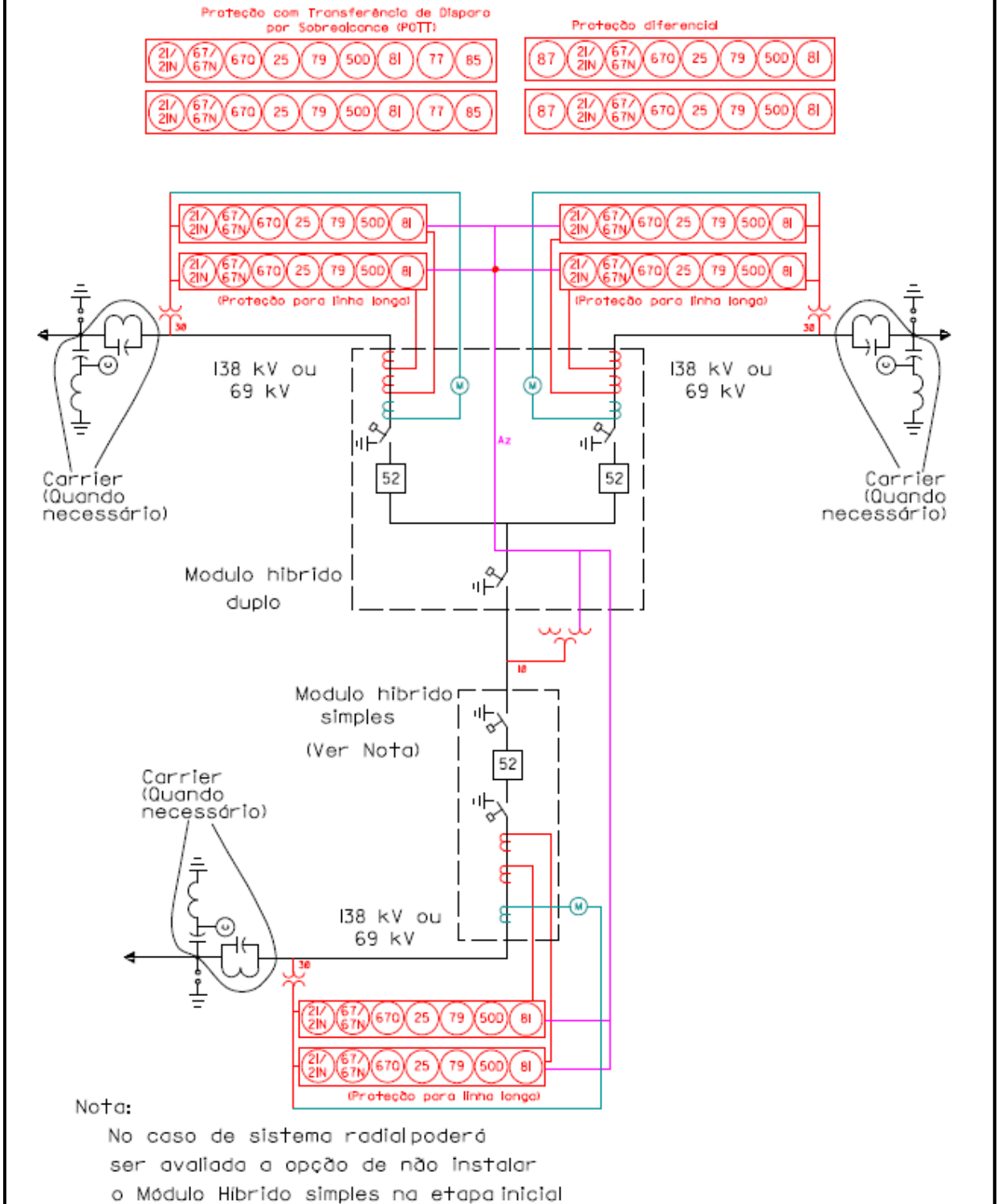
Revisão	ITEM	DESCRIÇÃO DAS ALTERAÇÕES
a	7, 7.2 e 7.3	Foi ressaltado o caráter informativo da Resposta à consulta prévia de fornecimento, passando a não ter mais prazo de validade estabelecido
a	10.3	Foi informado que é do acessante a responsabilidade pela parametrização e implementação dos ajustes nos relés.
a	10.3.3	ERAC - O ajuste da função de subfrequência será definido pela Cemig e implementado pelo consumidor com atuação no seu disjuntor de entrada, de forma a garantir o atendimento aos requisitos do ERAC na área de concessão da distribuidora.

		Retiradas do texto as referências à gestão do ERAC por parte dos consumidores junto ao ONS. Esta alteração foi motivada pelo Ofício Aneel nº 0413/2017-SRD/SRT/ANEEL, de 13/11/2017.
a	10.3.4	<p>Identificada a implementação da função de subfrequência (81) no relé da seção de entrada do consumidor. Essa função deverá atuar no disjuntor de entrada. Modificação do arranjo com dupla entrada, contemplando uma medição apenas. Segundo relé de distância passa a ser opcional.</p> <p>Para o caso de consumidores a serem atendidos em dupla derivação, foi destacada a necessidade de intertravamento entre os disjuntores de entrada, evitando o fechamento de anel entre as duas linhas. Caso o consumidor deseje que a manobra de transferência seja realizada sem desligamento momentâneo, deverá consultar a Cemig. A Cemig avaliará a possibilidade desta transferência e, caso positivo, deverão ser instaladas proteções de distância nos dois terminais.</p>
b		<p>Revisão nos procedimentos de conexão em função da REN1000/2021.</p> <p>A instalação de transformador de aterramento passa a ser opcional.</p> <p>Passam a ser exigidos dois relés de distância, em vez de apenas um e outro opcional, para o caso de consumidor com geração interna.</p> <p>Passa a ser exigida a função 67Q.</p> <p>Alteração da configuração de conexão da subestação com chaves motorizadas, passando a ser circuito duplo no trecho de derivação, com a</p>

		<p>subestação mais próxima à subestação do consumidor.</p> <p>Passa a ser necessária a implementação de subestação de integração tipo SE-INT1, conforme item 8.2.4, para pedidos de conexão ou ampliação de unidades consumidoras com demanda total acima de 40 MW, a partir de 05/11/2022.</p>
c	Vários Itens	<p>Inclusão dos requisitos de telecomunicações;</p> <p>Alterado documento de referência Cemig Nº 22.000-ER/SE/6060a, "Orientação para Projeto de Implantação e expansão de subestações de Consumidores em Alta tensão (69 kV até 230 kV)" para EA/EA-12254 – "Projeto Elétrico e Eletromecânico de Subestações de Clientes".</p> <p>Inclusão do subitem que trata do Compartilhamento de SE's</p> <p>Inclusão dos requisitos de medição</p> <p>Incluído Item 8.3.10 – Licenciamento ambiental</p>

ANEXO 1
DIAGRAMA UNIFILAR BÁSICO
SUBESTAÇÃO DE INTEGRAÇÃO COM TRÊS DISJUNTORES
SE-INT1

NO CASO DE LINHA CURTA AS FUNÇÕES DE PROTEÇÃO
SERÃO DO TIPO POTT OU PROTEÇÃO DIFERENCIAL



ANEXO 2

DIAGRAMA UNIFILAR BÁSICO

SUBESTAÇÃO DE INTEGRAÇÃO COM DOIS DISJUNTORES

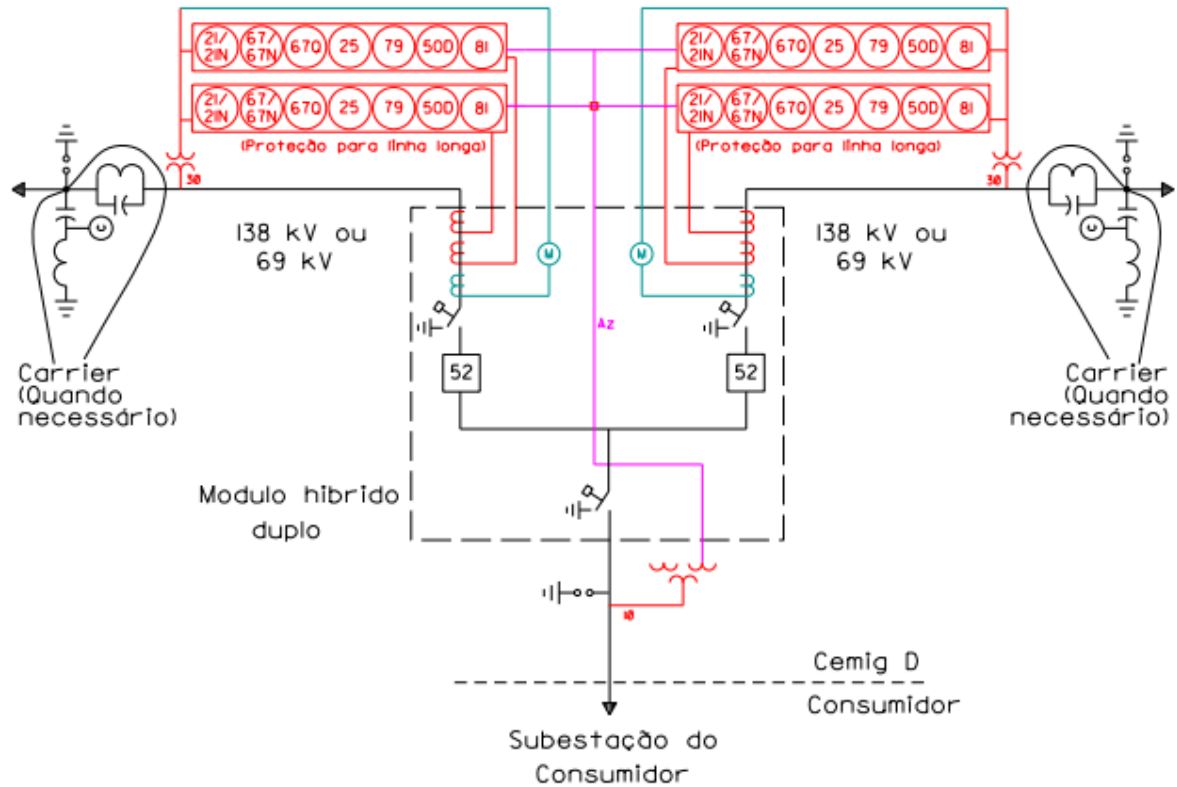
SE-INT2

NO CASO DE LINHA CURTA AS FUNÇÕES DE PROTEÇÃO
SERÃO DO TIPO POTT OU PROTEÇÃO DIFERENCIAL

Proteção com Transferência de Disparo
por Sobrecorrente (POTT)

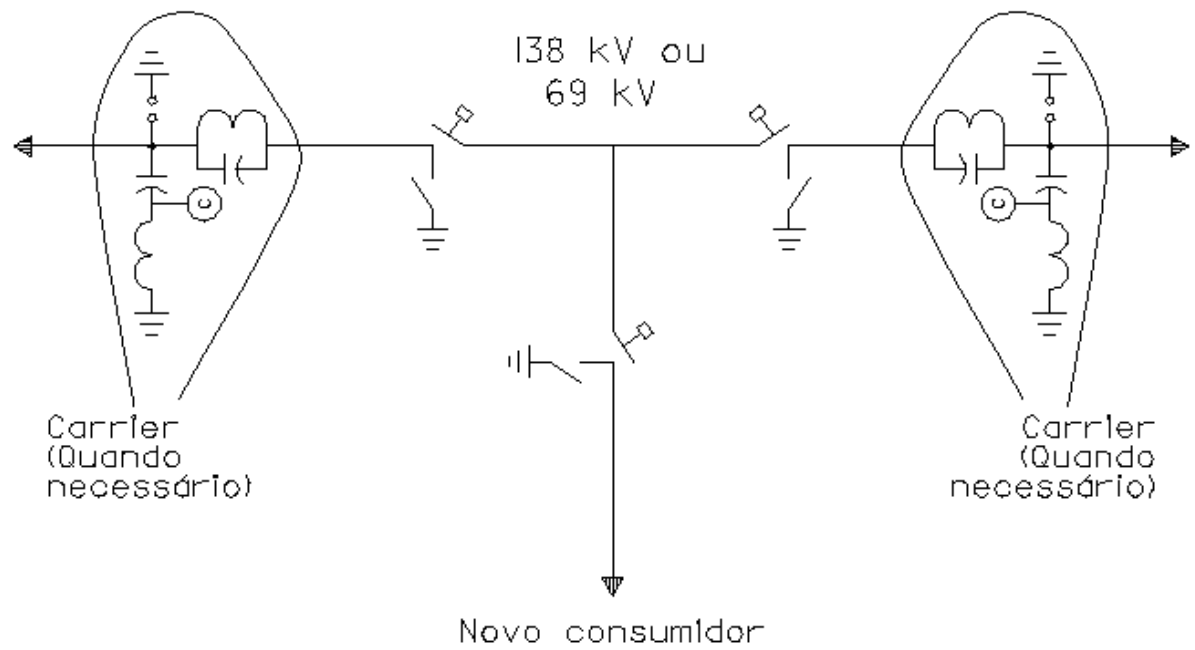


Proteção diferencial



ANEXO 3

DIAGRAMA UNIFILAR BÁSICO
SUBESTAÇÃO DE CHAVEAMENTO
SE-CH



Legenda

———— A instalar

ANEXO 4

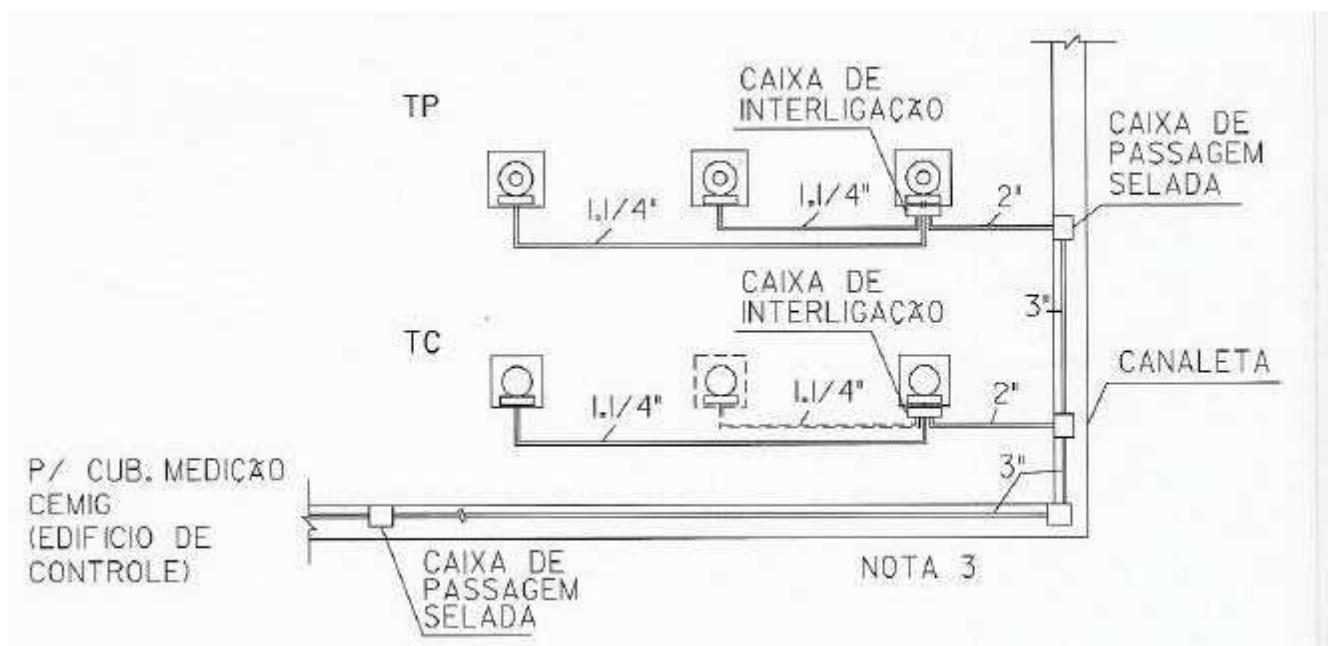
MEDIÇÃO DE FATURAMENTO

DIAGRAMAS E REQUISITOS COMPLEMENTARES

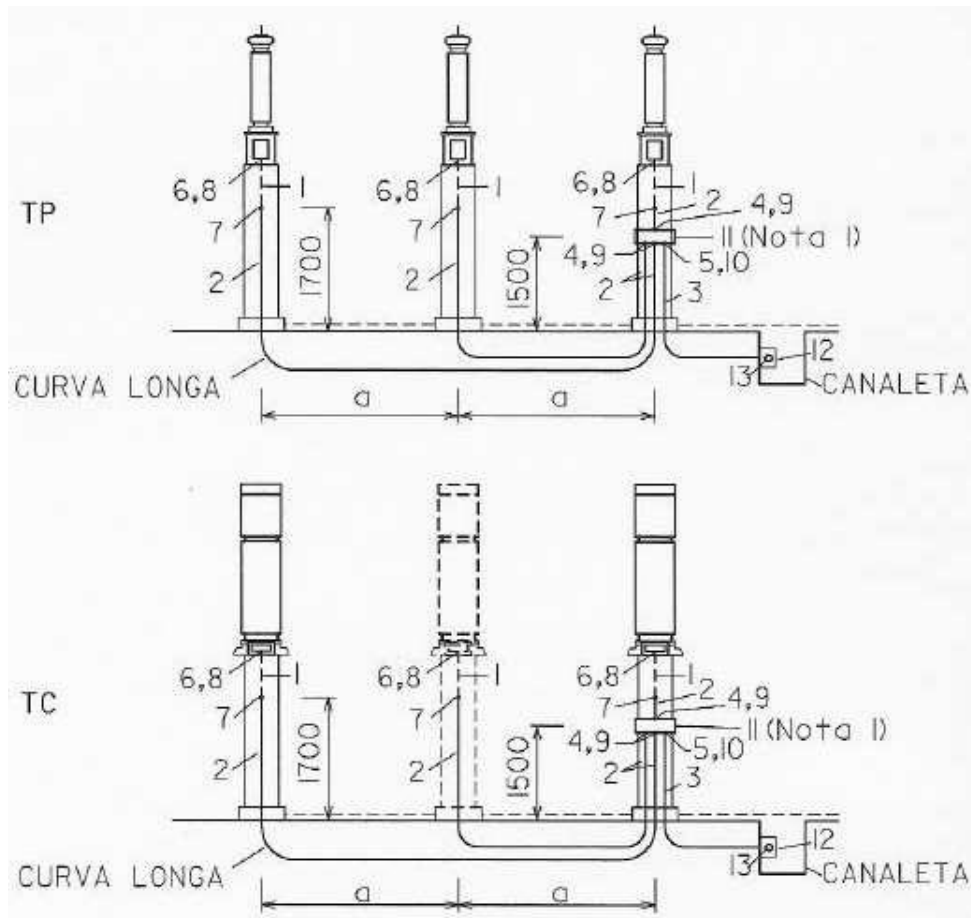
Notas

1. A caixa de interligação deverá ser instalada do lado mais próximo da canaleta do consumidor de modo a se obter o menor caminho até o painel de medição para faturamento. Fixar sempre a caixa do mesmo lado da caixa de secundários dos transformadores;
2. As caixas de interligação e os transformadores de corrente e de potencial da Cemig deverão ser rigidamente ligadas à malha de aterramento da subestação;
3. A cada curva e a cada 30m de um trecho reto deverão ser instaladas caixas de passagem no percurso até o painel de medição para faturamento.

Arranjo de equipamento externo - planta



Arranjo de equipamento externo – detalhe



Tensão(kV)	"a"(mm)
69	2000
138	3000
230	4000

Item	Material
1	Eletroduto flexível DN 19mm (¾")
2	Eletroduto de aço zincado DN 32mm (1.¼")
3	Eletroduto de aço zincado DN 50mm (2")
4	Bucha para eletroduto DN 32mm (1.¼")
5	Bucha para eletroduto DN 50mm (2")
6	Bucha para eletroduto DN 19mm (¾")
7	Luva de redução de 1.¼" para ¾"
8	Porca arruela para eletroduto DN 19mm (¾")
9	Porca arruela para eletroduto DN 32mm (1.¼")
10	Porca arruela para eletroduto DN 50mm (2")
11	Caixa de interligação (a cargo da Cemig)
12	Caixa de passagem
13	Eletroduto de aço zincado DN 75mm (3")

Fixação e dimensões do painel de medição para faturamento

