



FECOERUSC





CERMOFUL

Título do Documento:

Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em
Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL

Tipo: FECO-D-18

Norma Técnica e Padronização

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 1 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

As sugestões deverão ser enviadas à Federação das Cooperativas de Energia do Estado de Santa Catarina - FECOERUSC:

Departamento Técnico FECOERUSC;

Grupo Revisor: edição Outubro/2010;

Endereço: Rodovia SC 444, km 04 Rua Linha Três Ribeirões;

Bairro: Liri;

Cidade: Içara - SC;



Cep: 88820-000;

Fone Fax: (0xx48) 3443 - 7796;

Coordenação do Programa de Padronização do Sistema FECOERUSC;

Contato e-mail: fecoerusc@fecoerusc.coop.br .

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 01/10
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 2 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

Entidades participantes na elaboração das normas técnicas do programa de padronização do sistema FECOERUSC

Coordenação técnica dos trabalhos: pela FECOERUSC: Eng. João Belmiro Freitas

<p>FECOERUSC - FEDERAÇÃO DAS COOPERATIVAS DE ENERGIA DE SANTA CATARINA Presidente : José Grasso Comelli Gerente Administrativo : Adermo Francisco Crispim Coordenador Programa Padronização: Eng. João Belmiro Freitas Assessor Técnico: Valdemar Venturi Assistente Técnico: Evandro Reis</p>	
<p>CEESAM – COOPERATIVA DE ENERGIA ELÉTRICA SANTA MARIA Rua Frei Ernesto, 131 CEP: 89125-000 Benedito Novo Fone: (47) 3385-3101 Email: ceesam@terra.com.br Presidente: Marcos Persuhn</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Deonísio L. Lobo Jocemar Eugênio Filipe Leonardo Geraldo Zickuhr Silvestre Ressati</p>
<p>CEGERO – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE SÃO LUDGERO Rua Padre Auling, 254 – Centro CEP: 88730-000 São Ludgero Fone: (48) 3657-1110 Email: cegero@cegero.coop.br Presidente: Danilo Niehues</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Adriano Virgílio Maurici Flavio Schlickmann Juliano Gesing Mattos Marcos José Della Justina</p>
<p>CEJAMA – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE JACINTO MACHADO Av. Padre Herval Fontanella, 1.380 CEP:88950-000 Jacinto Machado Fone: (48) 3535-1199 Email:contabil.cejama@contato.net Presidente: Valdemiro Recco</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Jones Allen G. de Oliveira Eng. Tharles B. Machado Matheus Roecker Natanael Dagostin Ghellere</p>
<p>CEPRAG – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE PRAIA GRANDE Rua Dona Maria José, 318 – Centro CEP: 88900-000 Praia Grande Fone: (48) 3532-6400 Email: ceprag@ceprag.com.br Presidente: Olívio Nichele</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Jackson Rovaris Aline Liska da Rocha Spido Eliane Homem de Faveri João Batista Raupp Júnior Cesar C. Kruger</p>
<p>CERAÇÁ - COOPERATIVA DISTRIBUIDORA DE ENERGIA VALE DO ARAÇÁ Rua Miguel Couto, 254 CEP: 89868-000 Saudades Fone: (49) 3334-3300 Email: ceraca@ceraca.com.br Presidente: José Samuel Thiesen</p>	<p>Eng. <i>Claudir</i> André Neuhauss</p>
<p>CERAL – DIS – COOPERATIVA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE ARAPOTI Rua Emiliano Carneiro, 835 CEP: 84.990-000 – Arapoti-PR Fone:(43) 3557-1131 Presidente : Adolf Hendrik Van Arragon</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Evandro Terra Júnior Cleber José Costa</p>

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 01/10
-----------------------------	--	---	----------------------



Tipo: Norma Técnica e Padronização

Página 3 de 51

Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão

FECO-D-18

Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL



<p>CERAL ANITAPOLIS– COOPERATIVA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE ANITÁPOLIS Rua Paulico Coelho, 11 – Centro CEP: 88475-000 Anitápolis Fone: (48) 3256-0153 Email: coopceral@yahoo.com.br Presidente: Laudir Pedro Coelho</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Carlos Costa Pereira Penna</p>
<p>CERBRANORTE – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO BRAÇO DO NORTE Rua Jorge Lacerda, 1761 CEP: 88750-000 Braço do Norte Fone: (48) 3658- 2499 Email: cerbranorte@cerbranorte.com.br Presidente: Valdir Willemann</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Anísio dos Anjos Paes Eng. Fábio Mouro Antônio Oenning Deise Aparecida Faust Vieira Vânio Longuinho</p>
<p>CEREJ – COOPERATIVA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA SENADOR ESTEVES JÚNIOR Rua João Coan, 300 - Jardim São Nicolau / BR 101 - Km 195 CEP: 88160-000 Biguaçu Fone: (48) 3243-3000 Email: renato@cerej.com.br Presidente: Édson Flores da Cunha</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Luiz Felipe Rodrigues</p>
<p>CERGA – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL ANITA GARIBALDI LTDA Estrada Geral da Madre, 4.680 CEP 88706-100 Tubarão Fone: (48) 3301-5284 Email: cergal@cergal.com Presidente: Genesio Souza Goulart</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Eduardo Dal Bó Eng. Valério Mário Battisti Cirene de Fátima Castro Nunes Gisele Pickler Juliano Elias Maurício Reinaldo Mota</p>
<p>CERGAPA – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE DE GRÃO PARÁ Rua Jorge Lacerda, 45 CEP: 88890-000 Grão Pará Fone: (48) 3652-1150 Email: cooperativagp@bon.matrix.com.br Presidente: Sávio Muller</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Anísio dos Anjos Paes Eng. Giusepe Pavei Furlanetto</p>
<p>CERGRAL – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE DE GRAVATAL Rua Engº Annes Gualberto, 288 – Centro CEP: 88735-000 Gravatal Fone: (48) 3642-2158 Email: cergral@bon.matrix.com.br Presidente: José Grasso Comelli</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Edmundo Luiz Costa Eng. Ricardo Steiner Maxciel Neto Mendes</p>
<p>CERMOFUL – COOPERATIVA FUMACENSE DE ELETRICIDADE Rua Prof. Paulino Bif, 151 – Centro CEP: 88830-000 Morro da Fumaça Fone: (48) 3434-8100 Email: cermoful@cermoful.coop.br Presidente: Armando Bif</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Flávio José Comandolli Eng. Adélcio Cavagnoli Eng. Pedro Bosse Neto Daniel Barcelos João Flavia Espindola Bittencourt Josemir de Lorenzi Cancellier Marineusa Mazzorana Pacheco Samuel Cascaes Natal</p>
<p>CERPALO – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE DE PAULO LOPES Rua João de Souza, 355 – Centro CEP: 88490-000 Paulo Lopes Fone: (48) 3253-0141 Email: cerpalo@terra.com.br Presidente: Nilso Pedro Pereira</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Landell Ones Michielin Edevaldo Marino Santos João da Silva Flores Renato Alexandre</p>

Elaborado por:
FECOERUSC

Aprovado por:
Eng. João Belmiro Freitas

Data de início da vigência:
01/10/2010

Versão: 01/10



Tipo: Norma Técnica e Padronização

Página 4 de 51

Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão

FECO-D-18

Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL





<p>CERSAD DISTRIBUIDORA – COOPERATIVA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA SALTO DONNER Rua da Glória, 130 CEP: 89126-000 Salto Donner Fone: (47) 3388-0166 Email: cersad@terra.com.br Presidente: Rogério Maas</p>	<p>Departamento Técnico Eng. Fernando Dalmônico Everaldo Marcarini</p>
<p>CERSUL – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO SUL CATARINENSE Rua Antônio Bez Batti, 525 CEP: 88930-000 Turvo Fone: (48) 3525-8400 Email: cersul@cersul.com.br Presidente: Renato Luiz Manenti</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Moacir Antônio Daniel Eng. Rômulo Grechi Adalto José Conti Cristian Mõnego Evandro Carlos dos Reis Ricardo Mondardo</p>
<p>CERTREL – COOPERATIVA DE ENERGIA TREVISÓ Rua Prof. José Abati, 588 CEP: 88862-000 Treviso Fone: (48) 3469-0029 Email: certrel@cyber.com.br Presidente: Volnei José Piacentini</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Luciano Marcos Antunes Pinto Anselmo João Pagani Joalmir Locatelli Marcelo Possato Sérgio Luiz Rosso Tales Alberto Rosso Wagner Gonçalves Cardoso</p>
<p>COOPERA – COOPERATIVA PIONEIRA DE ELETRIFICAÇÃO Av. 25 de Julho, 2.736 CEP: 88850-000 Forquilha Fone: (48) 2102-1212 Email: coopera@coopera.com.br Presidente: Carlos Alberto Arns</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Rosemerto Resmini Eng. Jefferson Diogo Spacek Eduardo Gamba Fábio Silvano Mateus Rabelo Paulo Cesar Kammer</p>
<p>COOPERALIANÇA – COOPERATIVA ALIANÇA Rua Ipiranga, 333 – Centro CEP: 88820-000 Içara Fone: (48)3461-3200 Email: cooperalianca@cooperalianca.com.br Presidente: Pedro Deonizio Gabriel</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Edmilson Maragno Cláudia Rosane Romualdo Alexandrino Everaldo Santo Rosso Janaina Barbosa Moneretto Pavei Mateus Búrgio Dalmolim</p>
<p>COOPERCOCAL – COOPERATIVA ENERGETICA COCAL Av. Polidoro Santiago, 555 CEP: 88845-000 Cocal do Sul Fone: (48) 3447-7000 Email: coopercoocal@engeplus.com.br Presidente: Ítalo Rafael Zaccaron</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Luciano Marcos Antunes Pinto Adriélcio de March Altair L. Mello Elizete Fritzen Rogério Correa Rodrigues</p>
<p>COOPERMILA – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO LAURO MULLER Rua 20 de Janeir 418 CEP: 88880-000 Lauro Muller Fone: (48) 3464-3060 Email: coopermila@coopermila.com.br Presidente: Alcimar Damiani de Brida</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Humberto Maier Vieira</p>

Elaborado por:
FECOERUSC

Aprovado por:
Eng. João Belmiro Freitas

Data de início da vigência:
01/10/2010



Versão: 01/10

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 5 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

<p>COOPERZEM – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL DE ARMAZÉM Rua Emiliano Sá, 184 CEP: 88740-000 Armazém Fone: (48) 3645-4000 Email: cooperzem@cooperzem.com.br Presidente: Gabriel Bianchet</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Edmundo Luiz Costa Alencat Wensing Laurindo Jayson Wensing Heidemann (In memorian) Luiz Carlos Eising Marcelo Correa das Neves Ricardo Zapellini Danfenbach</p>
<p>COORSEL – COOPERATIVA REGIONAL SUL DE ELETRIFICAÇÃO RURAL Av. 7 de Setembro, 288 – Centro CEP: 88710-000 Treze de Maio Fone: (48) 3625-0141 Email: coorsel@coorsel.com.br Presidente: Geraldo Luiz Knabben</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Pedro Bosse Neto Eng. Tadeu Luis Mariot João Paulo Fernandes Mateus May</p>
<p>EMPRESA FORÇA E LUZ JOÃO CESA LTDA Rua José do Patrocínio, 56, CEP: 88860-000 – Siderópolis - SC Fone : (48) 3435 8300 Email: joaocesa@joaocesa.com.br Presidente: Victor Cesa</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. José Emerson Mendes Silva Felisberto Cardoso</p>
<p>SINTRESC – SINDICATO DOS TRABALHADORES NA INDÚSTRIA DE ENERGIA ELÉTRICA DO SUL DE SANTA CATARINA Av. Nereu Ramos, 326 – Centro CEP: 88745-000 Tubarão Fone: (48) 3623-1233 Email: sintresc@sintresc.org.br Presidente: Henri Machado Claudino</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Flávio José Comandolli Eng. Luciano Marcos Antunes Pinto José Paulo dos Reis</p>
<p>SATC EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA Rua Pascoal Meller, 75 – Universitário CEP: 88805-380 Criciúma Fone: (48) 3431-7654 Email: extesao@satc.edu.br Diretora: Karoline Possamai Rosso Alves</p>	<p>Departamento Técnico: Extensão SATC Eng. Ricardo Martinello Eng. Janaina Quarti Gustavo Leepkaln Dassi Sérgio Bruchchen Guilherme Manuel da Silva Rafael Cardoso Cruz Silvio Soares</p> <p>Revisão Metodológica e Ortográfica: Patrícia Medeiros Paz</p> <p>Desenho: Gerson Maximiliano Samuel Cascaes Natal Rogério Corrêa Rodrigues</p> <p>Jurídico: Juliano Marto Nunes</p>

A coordenação do Programa de Padronização do Sistema FECOERUSC agradece as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram na elaboração desta Norma Técnica.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 01/10
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 6 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

REQUISITOS TÉCNICOS PARA CONEXÃO DE ACESSANTES DE GERAÇÃO EM PARALELO COM O SISTEMA ELÉTRICO DA CERMOFUL

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 01/10
-----------------------------	--	---	----------------------





SUMÁRIO



1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVO	11
2 CAMPO DE APLICAÇÃO	12
3 RESPONSABILIDADES	13
3.1 LEGISLAÇÃO	13
3.2 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS	13
4 TERMOS E DEFINIÇÕES	14
4.1 ACESSANTE DE GERAÇÃO	14
4.2 ACESSO AOS SISTEMAS ELÉTRICOS	14
4.3 ACORDO COMERCIAL	14
4.4 ACORDO OPERATIVO	15
4.5 AUTOPRODUTOR DE ENERGIA ELÉTRICA (APE)	15
4.6 AUTORIZAÇÃO	15
4.7 CÂMERA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (CCEE)	16
4.8 COGERAÇÃO	16
4.9 COGERADOR	17
4.10 CONCESSÃO	17
4.11 CONDIÇÕES DE ACESSO	17
4.12 CONDICIONANTES TÉCNICOS	17
4.13 CONEXÃO OU INSTALAÇÃO DE CONEXÃO	18
4.14 CONSULTA DE ACESSO	18
4.15 CONTRATO DE CONEXÃO À DISTRIBUIÇÃO (CCD)	18
4.16 CONTRATO DE USO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO (CUSD)	18
4.17 CONTRATO DE USO DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO (CUST)	19
4.18 DISTRIBUIDORA	19
4.19 OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA	19
4.20 PONTO DE CONEXÃO	20



4.21 PROCEDIMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO	20
4.22 PRODUTOR INDEPENDENTE DE ENERGIA ELÉTRICA (PIE)	20
4.23 REDE BÁSICA	20
4.24 REDE ELÉTRICA.....	21
4.25 REGISTRO	21
4.26 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	21
4.27 SISTEMA DE SUBTRANSMISSÃO	21
4.28 SISTEMA DE TRANSMISSÃO	22
4.29 SOLICITAÇÃO DE ACESSO	22
4.30 TRANSAÇÃO DE ACESSO	22
4.31 TRANSFORMADOR DE CARGA.....	22
4.32 TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO.....	23
4.33 TRANSFORMADOR INTERLIGADOR	23
5 CONDIÇÕES GERAIS	24
6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SISTEMA DA CERMOFUL	26
6.1 FREQUÊNCIA.....	26
6.2 TENSÕES	26
6.3 ATERRAMENTO.....	26
6.4 CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO DOS DISJUNTORES	27
6.5 NÍVEL BÁSICO DE ISOLAMENTO.....	27
6.6 PARA-RAIOS	28
6.7 LIGAÇÃO DOS ENROLAMENTOS DE TRANSFORMADORES.....	28
6.7.1 De distribuição e subtransmissão	28
6.7.2 Interligadores de carga	28
6.8 REGULAÇÃO DE TENSÃO NOS TRANSFORMADORES.....	29
6.9 CONTROLE NO SISTEMA	29
6.10 PROTEÇÃO DAS LINHAS.....	29
6.11 PROTEÇÃO DOS TRANSFORMADORES.....	30
7 REQUISITOS TÉCNICOS PARA CONEXÃO	31

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 9 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

8 DADOS A SEREM FORNECIDOS PELO ACESSANTE DE GERAÇÃO	36
9 APRESENTAÇÃO DO PROJETO PARA APROVAÇÃO	39
10 SISTEMAS DE PROTEÇÃO	42
11 ESTUDOS DE PROTEÇÃO	44
11.1 DADOS NECESSÁRIOS PARA ANÁLISE DOS ESTUDOS DE PROTEÇÃO..	44
11.2 ESQUEMAS ESPECIAIS DE PROTEÇÃO E TELECOMUNICAÇÃO	44
12 ENERGIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES	45
ANEXOS	46
Anexo A – Relatório de vistoria das instalações do acessante de geração	47
Anexo B – Esquema de proteção: paralelismo cliente autoprodutor e CERMOFUL no sistema de distribuição/ transmissão.....	48
ANEXO D – Sistema de distribuição da CERMOFUL	50
ANEXO E – Sistema de subtransmissão da CERMOFUL	51

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 10 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

1 INTRODUÇÃO

As exigências aqui apresentadas estão em consonância com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), recomendações do Comitê de Distribuição (CODI), Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE) e Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Esta Norma poderá, em qualquer tempo, sofrer alterações em seu todo ou em parte, por razões de ordem técnica, para melhor atendimento às necessidades do sistema, motivos pelos quais os interessados deverão, periodicamente, consultar a CERMOFUL quanto a eventuais alterações.



As prescrições desta Norma se destinam à orientação dos consumidores e não implicam em quaisquer responsabilidades da CERMOFUL com relação à qualidade e segurança dos materiais fornecidos por terceiros e sobre riscos e danos à propriedade, sendo que esses materiais fornecidos devem atender às exigências contidas no Código de Defesa do Consumidor.

Esta Norma é aplicada às condições normais de fornecimento de energia elétrica. Os casos não previstos, ou aqueles que pelas características excepcionais exijam tratamento à parte, deverão ser encaminhados previamente à CERMOFUL para apreciação.

A presente Norma não invalida qualquer outra da ABNT ou de outros órgãos competentes, a partir da data em que a mesma estiver em vigor. Todavia, em qualquer ponto em que, porventura, surgirem divergências entre esta Norma técnica e as normas dos órgãos citados, prevalecerão às exigências mínimas aqui estabelecidas.

Quaisquer críticas e/ ou sugestões para o aprimoramento desta Norma serão analisadas e, caso sejam válidas, serão incluídas ou excluídas deste texto.



Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 11 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

1.1 OBJETIVO

A presente Norma tem por objetivo apresentar requisitos técnicos básicos exigidos para a conexão ao sistema elétrico da CERMOFUL, de tensão igual ou inferior a 138 kV, de produtores independentes de energia, autoprodutores de energia e cogeneradores, denominados nesta Norma, de forma genérica, como acessantes de geração, com ou sem venda de excedente de energia.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 12 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

A premissa básica utilizada na elaboração desta Norma estabelece que a conexão de um novo acessante de geração não deverá causar prejuízo à qualidade da energia fornecida aos outros agentes conectados à rede elétrica da CERMOFUL.

A mesma apresenta as características técnicas básicas do sistema de transmissão, subtransmissão e distribuição da CERMOFUL, de tensão igual ou inferior a 138 kV, nas quais estes requisitos se baseiam.

São também relacionados os dados a serem fornecidos pelo acessante de geração para a elaboração dos estudos de viabilidade técnica de conexão à rede elétrica da CERMOFUL. Os requisitos operacionais serão definidos no acordo operativo entre a CERMOFUL e o acessante de geração.



As condições gerais de acesso aos sistemas elétricos de transmissão e distribuição são regidas pela Resolução da ANEEL 281/99 e demais regulamentações e legislações pertinentes.

O acesso a rede básica (tensão igual ou superior a 230 kV), será analisado segundo os procedimentos de rede do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), em consonância com o Inciso I do artigo 3º da Resolução da ANEEL nº 281/99.

Em função de estudos futuros da CERMOFUL ou de alterações na legislação, estes requisitos poderão ser modificados.

A viabilidade da conexão ao sistema elétrico da CERMOFUL deverá ser tratada com o departamento técnico da mesma.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 13 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

3 RESPONSABILIDADES



3.1 LEGISLAÇÃO

- Norma Regulamentadora NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- COELBA PCI.00.02 - Instalação de Geradores Particulares em Baixa Tensão (BT);
- COPEL - Requisitos Técnicos para Conexão de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da COPEL ;
- COELCE - Conexão de Produtor Independente e Autoprodutor de Energia com o Sistema Elétrico da COELCE;
- ANEEL - Resolução 281/ 99;
- ANEEL - Resolução 112/ 99;
- ONS - Cartilha de Acesso.

3.2 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

Compete aos órgãos de planejamento, engenharia, patrimônio, suprimentos, elaboração de projetos, construção, ligação, manutenção e operação do sistema elétrico cumprir e fazer cumprir este instrumento normativo.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 14 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

4 TERMOS E DEFINIÇÕES

4.1 ACESSANTE DE GERAÇÃO

Pessoa física, pessoa jurídica ou empresas reunidas em consórcio que recebam concessão ou autorização do poder concedente para produzir energia elétrica destinada ao comércio, toda ou parte da energia produzida, por sua conta e risco e que pretende operar estas instalações em paralelo com o sistema elétrico da CERMOFUL.



4.2 ACESSO AOS SISTEMAS ELÉTRICOS

É assegurado aos agentes de geração interessados livre acesso aos sistemas de transmissão e de distribuição, mediante o pagamento dos encargos correspondentes e nas condições gerais estabelecidas pela ANEEL. (definição do Decreto 2655/98).

4.3 ACORDO COMERCIAL

Acordo celebrado entre as partes (parte integrante do Contrato de Conexão à Distribuição (CCD)), que estabelece as condições comerciais relativas ao acesso e conexão.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 15 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

4.4 ACORDO OPERATIVO

Documento em que estão estabelecidos os procedimentos operacionais que deverão ser seguidos pelo acessante de geração e pela concessionária, cujo sistema de transmissão, subtransmissão ou distribuição estejam envolvidos na transação de acesso.

4.5 AUTOPRODUTOR DE ENERGIA ELÉTRICA (APE)

Pessoa física, jurídica ou empresas reunidas em consórcio que receba concessão ou autorização para produzir energia elétrica destinada ao seu uso exclusivo.

Classificação:



- com excedentes: o autoprodutor produz energia elétrica além de suas próprias necessidades, podendo vender a parte excedente em conformidade com a MP N° 1.531-18 de 29.04.98, convertida na Lei N° 9.648 de 27.05.98;
- sem excedentes: o autoprodutor produz energia elétrica que é totalmente consumida nas suas instalações.

4.6 AUTORIZAÇÃO

Depende de autorização da ANEEL:

- a) a implantação, ampliação ou repotencialização de centrais geradoras termelétricas, eólicas e de outras fontes alternativas de energia, com potência superior a 5 MW;

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 16 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

- b) o aproveitamento de potenciais hidráulicas de potência superior a 1 MW e igual ou inferior a 30 MW, mantidas as características de Pequena Central Hidrelétrica (PCH);
- c) a importação e exportação de energia, bem como a implantação dos respectivos sistemas de transmissão associados.

4.7 CÂMERA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (CCEE)

A Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) começou a operar em 10 de novembro de 2004 - regulamentada pelo Decreto nº 5.177, de 12 de agosto de 2004 - sucedendo ao Mercado Atacadista de Energia (MAE).



Associação civil integrada pelos agentes das categorias de geração, de distribuição e de comercialização. Essa instituição desempenha papel estratégico para viabilizar as operações de compra e venda de energia elétrica, registrando e administrando contratos firmados entre geradores, comercializadores, distribuidores e consumidores livres.

A CCEE tem por finalidade viabilizar a comercialização de energia elétrica no sistema interligado nacional, nos ambientes de contratação regulada e contratação livre, além de efetuar a contabilização e a liquidação financeira das operações realizadas no mercado de curto prazo. Estas são auditadas externamente, nos termos da Resolução Normativa ANEEL nº 109, de 26 de outubro de 2004 (CCEE). As regras e os procedimentos de comercialização que regulam as atividades realizadas na CCEE são aprovados pela ANEEL.

4.8 COGERAÇÃO

Processo industrial que produz vapor para seu processo fabril e gera energia elétrica de forma complementar, visando o aumento da eficiência da

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 17 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

utilização do energético considerado. Pode ser utilizado tanto por APE quanto pelo Produtor Independente de Energia Elétrica (PIE).

4.9 COGERADOR

Consumidor que, no seu processo produtivo, produz calor ou vapor que pode ser utilizado pra produzir energia elétrica.

4.10 CONCESSÃO

Refere-se ao aproveitamento de potenciais hidráulicos de potência superior a 1 MW, por produtor independente ou superior a 30 MW, por autoprodutor.



4.11 CONDIÇÕES DE ACESSO

São as ampliações, adaptações de instalações, os reforços necessários à rede de distribuição, os prazos necessários para a sua implantação, bem como os requisitos técnicos estabelecidos nos procedimentos de distribuição e/ ou condições técnicas para que se possa efetivar o acesso.

4.12 CONDICIONANTES TÉCNICOS

É a documentação que especifica os requisitos técnicos estabelecidos pela Cooperativa para acesso ao seu sistema.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 18 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

4.13 CONEXÃO OU INSTALAÇÃO DE CONEXÃO

São instalações e equipamentos dedicados ao atendimento do acessante, de responsabilidade do mesmo, com finalidade de interligar suas instalações até o ponto de conexão.

4.14 CONSULTA DE ACESSO

É a relação entre a Cooperativa e o agente gerador, com o objetivo de troca de informações, facilitando assim ao acessante o desenvolvimento dos estudos de viabilidade do seu empreendimento e de definição do ponto de conexão.



4.15 CONTRATO DE CONEXÃO À DISTRIBUIÇÃO (CCD)

Contrato que estabelece os termos e condições para a conexão do acessante à rede da Cooperativa. O acordo operativo e o acordo comercial são partes integrantes do CCD.

4.16 CONTRATO DE USO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO (CUSD)

Contrato que estabelece os termos e condições para o uso da rede da Cooperativa pelo acessante.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 19 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

4.17 CONTRATO DE USO DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO (CUST)

Contrato que estabelece os termos e condições para o uso da rede básica pelo acessante, incluindo a prestação dos serviços de transmissão pelas concessionárias de transmissão, mediante controle e supervisão do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e a prestação por este dos serviços de coordenação e controle da operação dos sistemas elétricos interligados.



4.18 DISTRIBUIDORA

Denominação dada a qualquer uma das empresas concessionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica.

4.19 OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA

O operador nacional do sistema, pessoa jurídica de direito privado, exerce as atividades de coordenação e controle da operação da geração e transmissão de energia elétrica nos sistemas interligados. A ele são progressivamente transferidas as atividades e atribuições atualmente exercidas pelo GCOI (Grupo coordenador para operação interligada) e pelo CCON (Comitê coordenador de operação do Norte/Nordeste). Compete ao ONS contratar e administrar os serviços de transmissão de energia elétrica da rede básica dos sistemas elétricos interligados. (Lei Nº 9.648, de 27 de maio de 1998, ANEEL – Resolução Nº 248, de 07 de agosto de 1998).

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 20 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

4.20 PONTO DE CONEXÃO

Barramento ou linha da rede elétrica onde se conecta o acessante de geração. A definição do ponto de conexão em tensão igual ou inferior a 138 kV é atribuição da CERMOFUL. Poderá haver casos em que o acessante de geração poderá ou deverá se conectar em mais de um ponto da rede elétrica.

4.21 PROCEDIMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO

Documento a ser editado pela ANEEL que estabelece os procedimentos e os registros técnicos para o planejamento, a implantação, o uso e a operação dos sistemas de distribuição, bem como as responsabilidades das partes envolvidas.



4.22 PRODUTOR INDEPENDENTE DE ENERGIA ELÉTRICA (PIE)

Pessoa jurídica ou empresas reunidas em consórcio, que receba a concessão ou autorização para produzir energia elétrica destinada ao comércio, de toda ou parte da energia produzida, por sua conta e risco.

4.23 REDE BÁSICA

Conjunto de linhas, subestações e demais equipamentos associados de tensão igual ou superior a 230 kV, conforme definido na Resolução ANEEL Nº 166, de 31 de maio de 2000.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 21 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

4.24 REDE ELÉTRICA

Conjunto integrado pelos sistemas de transmissão, subtransmissão e distribuição.

4.25 REGISTRO

Refere-se à implantação, ampliação ou repotenciação de centrais geradoras termelétricas, eólicas e de outras fontes alternativas de energia, com potência igual ou inferior a 5 MW e aproveitamentos hidrelétricos com potência menor ou igual a 1 MW.



4.26 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

Conjunto de linhas e demais equipamentos associados, de tensão inferior a 69 kV, com função de distribuição direta em média tensão (34,5 kV, 23,1kV, e/ ou 13,8kV) ou através de transformadores de distribuição.

4.27 SISTEMA DE SUBTRANSMISSÃO

Conjunto de linhas, subestações e demais equipamentos de tensão igual ou inferior a 138 kV, com função de transmissão de energia elétrica entre subestações.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 22 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

4.28 SISTEMA DE TRANSMISSÃO

Conjunto de linhas, subestações e demais equipamentos associados de tensão superior a 138 kV.

4.29 SOLICITAÇÃO DE ACESSO

É o requerimento acompanhado de dados e estudos necessários à avaliação técnica do acesso. Deve ser encaminhada à Cooperativa para que se possa definir as condições contratuais, os prazos de conexão e os respectivos encargos do requerente para a contratação do acesso, compreendendo o uso da conexão.



4.30 TRANSAÇÃO DE ACESSO

Operação caracterizada pela utilização da rede elétrica pelo acessante de geração, regida por contratos de conexão e uso da rede elétrica.

4.31 TRANSFORMADOR DE CARGA

Transformador que alimenta cargas diretamente ou em Baixa Tensão (BT) (127 V/ 220 V/ 380 V/ 440 V) através de uma rede de distribuição de Média Tensão (MT) (13,8 kV, 23,1 kV, e/ou 34,5 kV), onde estão ligados os transformadores de distribuição (MT/BT).

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 23 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	



4.32 TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO

Transformador que alimenta cargas de BT (380 V/220 V ou 440 V/220 V) através de uma rede de distribuição de MT (34,5 kV, 23,1 kV ou 13,8 kV).

4.33 TRANSFORMADOR INTERLIGADOR

Transformador que interliga dois subsistemas de transmissão de tensões diferentes.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 24 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

5 CONDIÇÕES GERAIS

A CERMOFUL, sob qualquer pretexto, não assumirá a responsabilidade pela proteção dos geradores e equipamentos do acessante de geração. Este deverá ser responsável pela proteção adequada e eficiente de toda a sua instalação, bem como de todos os equipamentos, de tal forma que faltas, falhas ou distúrbios no sistema da CERMOFUL não causem danos aos seus equipamentos.



Ao acessante de geração também fica a responsabilidade:

- pela linha de interconexão da unidade geradora com o sistema elétrico da CERMOFUL, que deverá ser construída e mantida sempre em condições ótimas de operação;
- o padrão construtivo desta linha deverá ser igual ou superior ao padrão utilizado pela CERMOFUL para suas redes. A escolha de traçado, desapropriação, concessão de passagem também é de responsabilidade do acessante de geração;
- as estruturas devem ser marcadas com um símbolo que identifique seu proprietário e que as diferencie das redes da CERMOFUL;
- pelo comissionamento, construção e a manutenção de todos os equipamentos das instalações de conexão envolvendo:
 - a) a subestação elevadora da usina;
 - b) a linha de interligação da subestação elevadora com a entrada de linha da subestação da CERMOFUL;
 - c) a entrada de linha na subestação da CERMOFUL.

Para esta última, caso seja imprescindível, deverá ser solicitado previamente à CERMOFUL autorização, por escrito, para entrar na subestação. Qualquer serviço a ser realizado dentro das subestações da CERMOFUL requer o acompanhamento de um funcionário da CERMOFUL previamente designado.



A operação da usina deverá ser feita por pessoal devidamente autorizado, conforme item 10.8 da Norma regulamentadora número 10, para executar as manobras regulares e também para efetuar as manobras de emergência. A lista destes operadores bem como o número de telefone para contato

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 25 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

deverá fazer parte do acordo operativo e qualquer mudança nessa lista exigirá a atualização desse documento.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 26 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SISTEMA DA CERMOFUL

6.1 FREQUÊNCIA

Todo o sistema elétrico da CERMOFUL possui uma frequência padronizada em 60 Hz (frequência padrão no Brasil).

6.2 TENSÕES

Os valores para Baixa Tensão (BT), Média Tensão (MT) e Alta Tensão (AT), são padronizados conforme abaixo:

Para BT:

- 380 V/ 220 V (sistema trifásico);
- 440 V/ 220 V (sistema monofásico).

Para MT (13,8 kV/23,1 kV/34,5 kV) e AT (maior ou igual a 69 kV):



- 13,8 kV e 23,1 kV para a distribuição urbana e pequenas localidades;
- 34,5 kV para a interligação e, em alguns casos, para distribuição direta;
- 69 kV e 138 kV para a transmissão.

6.3 ATERRAMENTO

Sistema em 13,8 kV e 23,1 kV, proveniente de enrolamento de transformador com ligação em triângulo:

- aterrado por meio de transformador de aterramento, com relação $3 < X_0/X_1 \leq 10$, onde X_0 e X_1 , são respectivamente a reatância de seqüência-zero e a reatância de seqüência positiva do sistema de potência;

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 27 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

Sistema em 34,5 kV, 69 kV e 138 kV:

- neutro efetivamente aterrado, com relação $X_0/X_1 \leq 3$ e $R_0/X_1 \leq 1$, onde R_0 é a resistência de seqüência zero do sistema de potência.

6.4 CAPACIDADE DE INTERRUPTÃO DOS DISJUNTORES



A capacidade de interrupção dos disjuntores está descrita abaixo, com os valores de corrente para suas respectivas aplicações e níveis de tensão:

- 10 kA para 13,8 kV e 23,1 kV (subestações);
- 8 kA para 34,5 kV (subestações);
- 10 kA para 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV (redes);
- 20 kA para 69 kV;
- 20 kA para 138 kV.

6.5 NÍVEL BÁSICO DE ISOLAMENTO

- 95 kV para 13,8 kV (rede de distribuição);
- 110 kV para 13,8 kV (subestações de transmissão e subtransmissão);
- 110 kV para 23,1 kV (rede de distribuição);
- 125 kV para 23,1 kV (subestação de transmissão e subtransmissão);
- 150 kV para 34,5 kV (rede de distribuição e subtransmissão);
- 200 kV para 34,5 kV (subestação de transmissão e subtransmissão);
- 350 kV para 69 kV;
- 650 kV para 138 kV.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 28 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

6.6 PARA-RAIOS

- 12 kV para 13,8 kV;
- 21 kV para 23,1 kV;
- 27 kV para 34,5 kV (distribuição e subtransmissão);
- 30 kV para 34,5 kV (subestação de transmissão e subtransmissão);
- 60 kV para 69 kV;
- 120 kV para 138 kV.

6.7 LIGAÇÃO DOS ENROLAMENTOS DE TRANSFORMADORES

6.7.1 De distribuição e subtransmissão

Em 13,8 kV e 23,1 kV:

- trifásico: triângulo na AT e estrela aterrada na BT;
- monofásico: ligação fase-terra na AT.

Em 34,5 kV:

- trifásico: triângulo na AT e na BT;
- monofásico: ligação fase-terra na AT.

6.7.2 Interligadores de carga

Transformador de dois enrolamentos:



- estrela aterrada na AT e triângulo na BT.

Transformador de três enrolamentos:

- estrela aterrada na AT, estrela aterrada na MT e triângulo na BT.

Transformadores de dois enrolamentos, elevador de usina:

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 29 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

- triângulo na BT e estrela aterrada na AT.

6.8 REGULAÇÃO DE TENSÃO NOS TRANSFORMADORES

Na distribuição:

- com relação fixa de 5 taps. Na subtransmissão (de carga):
- com derivações fixas no primário (comutáveis sem tensão): 5 taps.

Na transmissão (interligadores e de carga):

- com derivações para a comutação sob carga (comutador na AT), com 17 derivações, no mínimo, e com as seguintes faixas: 72,45 kV a 65,55 kV, para a classe de tensão de 69 kV e 144,90 kV a 117,30 kV, para a classe de tensão de 138 kV.

Elevadores de usinas:

- com derivações fixas na AT, comutáveis sem tensão.

6.9 CONTROLE NO SISTEMA



O mesmo é realizado por meio de:

- controle de reativo nos geradores e compensadores síncronos;
- comutação, sob carga, nos transformadores interligadores e de carga;
- reguladores de tensão nas subestações e nos alimentadores;
- capacitores fixos e chaveados, nas subestações e nos alimentadores.

6.10 PROTEÇÃO DAS LINHAS

Ramais 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV:

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 30 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

- chaves fusíveis ou religadores automáticos.

Linhas 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV:

- disjuntores com relés ou religadores automáticos, com ou sem unidade direcional, e relés de subtensão e sobretensão.

Linhas de transmissão de tensões de 69 kV e 138 kV:

- é utilizado um conjunto de proteção composto por relés de distância para a proteção entre fases e relés de sobrecorrente direcionais de terra para a proteção contra faltas monofásicas.

6.11 PROTEÇÃO DOS TRANSFORMADORES

Transformadores de distribuição:

- chave fusível;
- para-raios;
- aterramento do neutro e da carcaça.



Transformadores interligadores e de carga:

- disjuntores.

Transformadores na transmissão (interligadores e de carga):

- definição de projeto.



Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 31 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

7 REQUISITOS TÉCNICOS PARA CONEXÃO

- a) A geração do acessante de geração deverá ser trifásica e a frequência deverá ser 60 Hz;
- b) A tensão nominal no ponto de conexão deverá se igual a um dos seguintes valores: 13,8 kV, 23,1 kV, 35,4 kV ou 138 kV;
- c) A conexão com a rede elétrica da CERMOFUL deverá ser feita em subestações através de alimentador exclusivo, não sendo permitida a conexão através de derivação de uma linha;
- d) O ponto e a tensão de conexão serão definidos pela CERMOFUL, que fará estudos para a integração da usina do acessante de geração ao seu sistema, visando determinar qual ponto em que se obterá a melhor condição de conexão, sem que esta traga prejuízos ao sistema ou aos seus consumidores;
- e) A operação em paralelo de acessantes de geração será analisada caso a caso pela CERMOFUL, devido à diversidade de instalações de geração, transmissão e distribuição existentes, de forma a resguardar os componentes do sistema elétrico, bem como a qualidade e confiabilidade do fornecimento de energia elétrica;
- f) A operação em paralelo não deverá resultar em problemas técnicos de segurança, nem provocar perturbações no sistema da CERMOFUL e/ou a seus consumidores, bem como a outros agentes a ela interligados;
- g) Quaisquer perturbações no sistema da CERMOFUL ou no sistema interligado poderão também envolver as instalações do acessante de geração. Neste caso, a CERMOFUL não poderá ser responsabilizada por eventuais danos decorrentes dessas perturbações;
- h) Os projetos das instalações do acessante de geração deverão ser submetidos à análise para aprovação pela CERMOFUL. Para tanto, o acessante de geração deverá fornecer à CERMOFUL, no mínimo, as informações contidas nos itens 8 e 9 desta Norma;

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 32 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	



- i) A operação em paralelo com a CERMOFUL não deverá provocar, no ponto de conexão, potência de curto-circuito simétrico superior a:
- 250 MVA para 13,8 kV;
 - 250 MVA para 23,1 kV;
 - 500 MVA para 34,5 kV;
 - 2500 MVA para 69 kV;
 - 5000 MVA para 138 kV.
- j) As instalações do acessante de geração deverão dispor de equipamentos adequados para a supervisão das condições de sincronismo de forma a possibilitar o fechamento do paralelo entre o acessante de geração e a CERMOFUL;
- k) A instalação de equipamentos que possibilitem o religamento automático da linha de conexão será definida, se necessário, de forma a atender os requisitos técnicos da CERMOFUL;
- l) Nos casos em que a tensão de conexão seja 13,8 kV e 23,1 kV os enrolamentos dos transformadores do acessante de geração conectados nessa tensão deverão ser, conforme o caso, triângulo ou estrela isolada, com aterramento por meio de resistor, de forma a garantir $R_0 < X_0$. Para os demais níveis de tensão, as conexões dos transformadores deverão ser sempre em estrela com neutro acessível, aterrado;
- m) Caso a instalação do acessante de geração possua cargas que exijam a partida de motores, chaveamento de reatores, bancos de capacitores ou outras cargas que provoquem variação de tensão, esta, em regime permanente imediatamente antes e imediatamente após o regime transitório correspondente, não deverá exceder a $\Delta V\%$ conforme expressão a seguir:

$$\Delta V\% = \frac{15}{3 + \sqrt{n}}$$

Onde:

- $\Delta V\%$ - máxima variação percentual de tensão admissível em relação à tensão nominal entre fases do ponto de conexão;
- n - número de variações de tensão por minuto.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 33 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

- n) Caso o acessante de geração possua cargas especiais em seu sistema e que possam provocar o fenômeno da cintilação ("flicker"), gerar harmônicas ou provocar desequilíbrios de tensão, essas situações deverão ser devidamente estudadas e a solução submetida à apreciação da CERMOFUL para aprovação;
- o) Em função do porte das instalações do acessante de geração, a CERMOFUL se reserva o direito de exigir a instalação de equipamentos adicionais, como relés de frequência, registradores de perturbação, oscilógrafos, esquemas especiais de proteção, medição de controle de tensão para o barramento de conexão e de potência ativa, reativa e corrente para a linha de conexão, etc.;
- p) A critério da CERMOFUL será exigido a instalação de um canal de comunicação para fins de aquisição remota dos dados da medição para faturamento;
- q) Em função da potência instalada do acessante de geração, a CERMOFUL definirá os seguintes pontos:
- necessidade de possuir dispositivos para possibilitar o controle carga/ frequência na usina;
 - necessidade de instalação de estação remota para supervisão de medidas analógicas no ponto de conexão;
 - necessidade e tipo de comunicação com a CERMOFUL.
- r) O acessante de geração deverá atender a um "acordo operativo CERMOFUL - acessante de geração", elaborado com base nestes requisitos técnicos e que serão específicos para cada caso, em função das características próprias da instalação do acessante de geração e do local de conexão com a CERMOFUL. Nesse regulamento deverão ficar estabelecidos os procedimentos para desligamentos, manobras na interligação, as terminologias operacionais, troca de informações e contabilização em condições normais e de emergência;
- s) Em condição normal de operação, o acessante de geração deve operar com tensão dentro dos limites a seguir fixados, bem como, se julgado necessário, cumprir um programa diário de tensão de operação a ser estabelecido pela CERMOFUL:

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------



TENSÃO NOMINAL (kV)	TENSÃO MÍNIMA (pu)	TENSÃO MÁXIMA (pu)
13,8	0,935	1,000
23,1	0,935	1,000
34,5	0,935	1,000
69	0,950	1,050
138	0,950	1,050

Durante a operação normal, em qualquer horário de carga, a variação da excitação de unidades geradoras do acessante de geração não poderá provocar variações súbitas de tensão superiores a 5% da tensão nominal no ponto de conexão, observado ainda o limite imposto pela fórmula do item m;

- t) Contingências nas instalações do acessante de geração não poderão ocasionar, no ponto de conexão, tensões inferiores aos valores a seguir, em que a tensão base é a tensão nominal do ponto de conexão:

TENSÃO NOMINAL (kV)	TENSÃO MÍNIMA (pu)
13,8	0,913
23,1	0,913
34,5	0,913
69	0,925
138	0,925



- u) No caso da ocorrência de valores inferiores a estes limites, o acessante de geração será considerado em emergência e a conexão será aberta;
- v) O fator de potência nominal dos geradores será definido pela CERMOFUL através de estudos específicos, respeitando-se o limite superior de 0,95 pu;
- w) Não será permitido o paralelismo se, nas condições mínimas de geração com as condições elétricas mais desfavoráveis, as tensões e

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 35 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

correntes de curto-circuito de contribuição, tanto do gerador do acessante de geração como da CERMOFUL, não atingirem o mínimo requerido para que as proteções de retaguarda instaladas nos pontos de interligação possam operar com segurança;

- x) Qualquer disjuntor dentro das instalações do acessante de geração, através do qual inadvertidamente poderá ser feito o paralelismo, deve ser dotado de intertravamento que impeça esta manobra.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------



	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 36 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

8 DADOS A SEREM FORNECIDOS PELO ACESSANTE DE GERAÇÃO

Quando da formalização da solicitação de conexão com a rede elétrica da CERMOFUL, o acessante de geração deverá fornecer os seguintes dados:



- a) diagrama unifilar de proteção e medição das instalações do acessante de geração;
- b) linhas ou redes (para cada uma):
 - bitola e características de encordoamento do condutor;
 - comprimento;
 - resistência, reatância, susceptância, de sequências positiva e zero;
 - carregamento máximo admissível continuamente;
 - carregamento máximo em emergência de 4 horas e de 30 minutos.
- c) transformadores (para cada um):
 - potência nominal dos enrolamentos primário, secundário e terciário para ventilação natural e para cada estágio de ventilação forçada;
 - tensão nominal dos enrolamentos primário, secundário e terciário;
 - tipo de ligação e diagrama fasorial para os enrolamentos primário, secundário e terciário;
 - tipo de aterramento do neutro quando os enrolamentos forem ligados em estrela; se não for solidamente aterrado, indicar o valor da impedância de aterramento (resistor, reator, etc.);
 - valores das impedâncias de sequência positiva e zero dos enrolamentos primário, secundário e terciário, em pu ou por cento, com referência à base escolhida;
 - derivações disponíveis (fixa ou com comutação sob carga: faixa e passo de comutação);
 - tipo de núcleo (envolvido ou envolvente).
- d) geradores (para cada um):
 - capacidade nominal e operativa (MVA);
 - fator de potência nominal;
 - tensões máximas e mínimas;

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 37 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	



- curva de capacidade;
 - reatâncias (síncrona, transitória e subtransitória, de sequência negativa e de sequência zero);
 - constantes de tempo do gerador;
 - sistema de excitação (diagrama de blocos, função de transferência) para usinas com potência superior a 20 MW;
 - regulador de velocidade (diagrama de blocos, função de transferência);
 - constante de inércia do conjunto gerador-turbina;
 - tipo de aterramento e valor de resistência ou reatância de aterramento.
- e) proteções existentes com respectivos diagramas de ligação e tipos de relés abrangendo, inclusive, os geradores, anexando catálogos dos relés utilizados nos pontos de conexão.
- f) outros equipamentos:
- reguladores de tensão (dados da placa);
 - capacitores e reatores (potência e tensão nominais);
 - para-raios (dados da placa e características $V \times I$);
 - transformadores de corrente (relações disponíveis, fator térmico, classe de exatidão);
 - transformadores de potencial (relações disponíveis, potência térmica, classe);
 - bobinas de bloqueio e chaves seccionadoras (dados de placa);
 - disjuntores e religadores (capacidade de interrupção simétrica).
- g) cargas:
- características e montantes das cargas: motores de indução, motores síncronos e cargas especiais.
- h) dados de usinas hidráulicas:
- nome e localização da usina ;
 - cota de coroamento (m), altura (m) e comprimento da crista (m);
 - tipo de órgão(s) de descarga e tipo de turbina;
 - número e potência de unidades geradoras (MW);
 - engolimento máximo por unidade geradora (m^3/s);

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 38 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

- nível máximo (m), nível máximo normal operativo (m) e nível do canal de fuga (m);
 - curva cota x volume;
 - curva de descarga do(s) órgãos de descarga;
 - restrições hidráulicas operativas.
- i) dados de usinas térmicas:
- nome e localização da usina;
 - tipo de turbina;
 - número e potência de unidades geradoras (MW);
 - restrições operativas;
 - características de tomada de carga e condições de partida e parada;
 - frequência admissível pelo conjunto turbina-gerador versus tempo de duração;
 - carga mínima operativa por unidade;
 - consumo dos serviços auxiliares.
- j) dados de usinas alternativas:
- nome e localização da usina;
 - tipo de tecnologia de geração;
 - número e potência de unidades geradoras (MW);
 - características específicas e relevantes para a conexão do sistema ao sistema da CERMOFUL.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 39 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

9 APRESENTAÇÃO DO PROJETO PARA APROVAÇÃO



O cliente deverá enviar o projeto para a análise da área de grandes clientes da CERMOFUL. O mesmo será analisado em duas etapas:

- 1ª etapa: 2 (duas) vias para pré-análise;
- 2ª etapa: 3 (três) vias para aprovação definitiva.

O projeto deverá contemplar os seguintes elementos:



- a) planta de situação da subestação, mostrando o traçado previsto para a entrada da linha de interligação com o sistema elétrico da CERMOFUL;
- b) plantas e cortes transversais e longitudinais da subestação, edificações e cubículos destinados à proteção, medição e transformação na subestação elevadora. E quando aplicável, os cubículos de proteção dos alimentadores em tensão secundária, sempre que esta for maior que 1 KV. A escala adotada deve ser claramente indicada. As distâncias entre as partes vivas e a terra deverão ser cotadas;
- c) diagrama unifilar e trifilar geral com indicação esquemática da proteção, intertravamento, inclusive a atuação dos mesmos, bem como da medição. O diagrama unifilar deverá abranger a instalação desde o ponto de entrada de energia até a transformação para BT. Quando houver interligação entre os secundários destes transformadores, esta deverá figurar no diagrama;
- d) diagrama funcional da proteção, controle, sinalização e alarme da instalação de AT;
- e) memorial descritivo, contendo de forma sucinta o sistema básico de operação da instalação, sua filosofia e equipamentos de proteção incluindo características dos relés empregados, detalhes do intertravamento dos equipamentos e demais esclarecimentos necessários a boa interpretação do projeto;
- f) especificação dos equipamentos e materiais conectados à AT, acompanhados de catálogos contendo as características técnicas dos mesmos;

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 40 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	



- g) características básicas dos transformadores com apresentação do relatório de ensaios de rotina e desenho da placa de identificação dos mesmos;
- h) relacionar a carga instalada e a demandada, por grupos, indicando somente os totais de cada um dos grupos a seguir:
- iluminação;
 - cargas resistivas;
 - motores síncronos;
 - observação: discriminar cada máquina com as características elétricas principais;
 - motores assíncronos;
 - observação: além dos totais do grupo, discriminar os motores com potência igual ou superior a 5% da potência de transformação da subestação principal, indicando;
 - potência, número de pólos, tipo de rotor, sistema e condições de partida.
- i) cargas especiais (fornos a arcos e de indução, laminadores, retificadores estáticos comandados ou não, etc.). Observação: discriminar detalhadamente as características elétricas de cada uma destas cargas, as quais somente poderão ser conectadas ao sistema da CERMOFUL após estudos relativos às perturbações que as mesmas possam provocar.
- j) banco de capacitores;
- k) desenho da malha de terra especificando resistividade do solo e resistência máxima de aterramento prevista. Indicar também o tipo de acabamento superficial do solo (grama ou brita);
- l) projeto da malha de terra com respectivo memorial de cálculo;
- m) cálculo de curto-circuito trifásico e fase-terra no(s) primários do(s) transformador (es) e barramento dos(s) secundário(s);
- n) estudo de coordenação e seletividade das proteções;
- o) dimensionamento dos alimentadores: a memória de cálculo, relativa ao dimensionamento dos ramais internos nos trechos compreendidos até os quadros de distribuição de BT, deverá ser apresentada para análise;

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 41 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

- p) partida de motores: quando utilizado motores de indução com potência em CV igual ou superior a 5% da potência em KVA instalado em transformação nas subestações (SEs) do consumidor, deverá ser apresentado a memória de cálculo de queda de tensão resultante no ponto de entrega;
- q) projeto completo da entrada de linha no ponto de conexão pertencente à CERMOFUL;
- r) anotação de responsabilidade técnica (ART) do CREA referente aos projetos, devidamente preenchida e autenticada mecanicamente.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 42 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

10 SISTEMAS DE PROTEÇÃO

a) Os equipamentos deverão ser previstos tanto para o ponto de conexão com a CERMOFUL, como para as saídas do acessante de geração. Para a interligação de usinas ao sistema da CERMOFUL deverão ser previstas as seguintes proteções:

- instalação de religadores com controles microprocessados, sendo que estes deverão possuir as seguintes funções:
 - sobrecorrentes direcionais de fase e de neutro – 67/67N;
 - sobrecorrente de fase e de neutro – 50/51 – 50/51N;
 - sobre e sub tensão – 59/27;
 - sobre e sub frequência 81;
 - função potência reversa - 32.



Função oscilografia (mínimo 4 registros), com regulagem de tempo de pré-falta e falta, com registrador de eventos. O controle eletrônico deve ser capaz de oscilografar as grandezas analógicas de tensão e correntes e as grandezas digitais das faltas, com resolução mínima de 16 amostras/ ciclo, 10 registros com 30 ciclos cada, que deverão ser armazenadas em memória não-volátil, para posterior acesso através das portas seriais e análise através de software.

Número de grupos de ajustes no mínimo em função do número de geradores a serem instalados na usina, mais um grupo de ajustes (ex.: usina com 2 geradores – relé com 2+1= 3 grupos de ajustes).

O controle eletrônico deve possuir duas (2) portas para comunicação via protocolo DNP 3.0, nível 2. Uma delas com padrão RS-232, localizada no painel frontal e a outra porta deve possibilitar a conexão para fibra óptica com terminação ST. Caso o equipamento não possua conexão óptica específica para esse fim, o proponente deverá fornecer juntamente ao equipamento uma (1) unidade de modem óptico com terminação ST, devidamente conectado à porta RS-232 e instalado de forma a permitir conexão direta com fibra óptica.

b) Instalação de 3 transformadores de potencial monofásico, a serem instalados do lado da fonte (CERMOFUL e usina), com isolamento em epóxi, para instalação externa, conforme especificação CERMOFUL;



Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 43 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

um para cada fase, com classe de precisão para medição menor ou igual a 0,6 %, e com carga suficiente para alimentação dos relés de proteção, para as funções de proteção direcional, potência reversa e medição via relé. Os Transformadores de Potencial (TPs) deverão ser ligados em estrela aterrada, com tensões primárias e secundárias compatíveis com o sistema;

- c) Instalação de um sistema tipo “*dead-line*” (linha morta) na interligação da usina com o sistema da CERMOFUL. Este dispositivo tem a finalidade de não permitir que o religador instalado na subestação da CERMOFUL energize a linha de interligação se houver presença de tensão, isto é a usina ainda em funcionamento. Para executar esta função deverão ser instalados 3 TPs no lado da carga do religador de interligação na subestação da CERMOFUL, bem como a instalação do dispositivo *dead-line*, caso o relé não possua. (Anexos B e C);
- d) O paralelismo da usina com o sistema da CERMOFUL somente será executado na usina após a CERMOFUL ter enviado tensão pela linha de interligação;
- e) O acessante de geração será o único responsável pela correta sincronização de seus geradores com o sistema elétrico da CERMOFUL;
- f) Para a conexão ao sistema de transmissão, não pertencente à rede básica, além das proteções utilizadas no sistema de distribuição, ainda é necessário ter proteção de distância de fase e de neutro.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 44 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

11 ESTUDOS DE PROTEÇÃO

Deverão ser elaborados os estudos de proteção completos, contando com os cálculos de curto-circuito, coordenação e seletividade das proteções envolvidas, dimensionamento e parametrização de todos os equipamentos envolvidos, bem como apresentação de todos os coordenogramas, tanto da usina como da interligação com o sistema CERMOFUL. Estes deverão ser apresentados para análise, juntamente com o projeto elétrico, conforme item 7 deste documento.

11.1 DADOS NECESSÁRIOS PARA ANÁLISE DOS ESTUDOS DE PROTEÇÃO



Para serem elaborados os estudos da influência das usinas no sistema da CERMOFUL, deverão ser enviados os dados contidos no item 7 deste documento.

11.2 ESQUEMAS ESPECIAIS DE PROTEÇÃO E TELECOMUNICAÇÃO

Em casos específicos poderá ser necessária a instalação de um esquema de *transfer-trip* que envolverá as subestações da CERMOFUL.

Para estes casos também deverão ser verificadas informações sobre o número de canais disponíveis (TX e RX) entre essas subestações, para que se possa verificar a necessidade de instalação de equipamentos adicionais de comunicação.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 45 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	



12 ENERGIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Com o acordo operativo e demais contratos exigidos pela legislação devidamente assinados pelas partes, a energização definitiva das instalações dependerá de vistoria e testes finais na subestação elevadora e também na entrada de linha no ponto de conexão. A aprovação da vistoria ficará condicionada a emissão do relatório de vistoria das instalações do acessante de geração, devidamente aprovado e assinado pelo representante da CERMOFUL - área de atendimento a grandes clientes, conforme Anexo A.

A liberação para a energização e entrada em paralelo com o sistema elétrico da CERMOFUL ficará condicionada à aprovação do projeto elétrico pela CERMOFUL - área de atendimento a grandes clientes, conforme requisitos dos itens 7, 8 e 9 deste documento.

A vistoria somente será realizada 60 dias após a aprovação definitiva do projeto elétrico.

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 46 de 51
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-18
	Título do Documento: Requisitos Técnicos para a Conexão de Acessantes de Geração em Paralelo com o Sistema Elétrico da CERMOFUL	

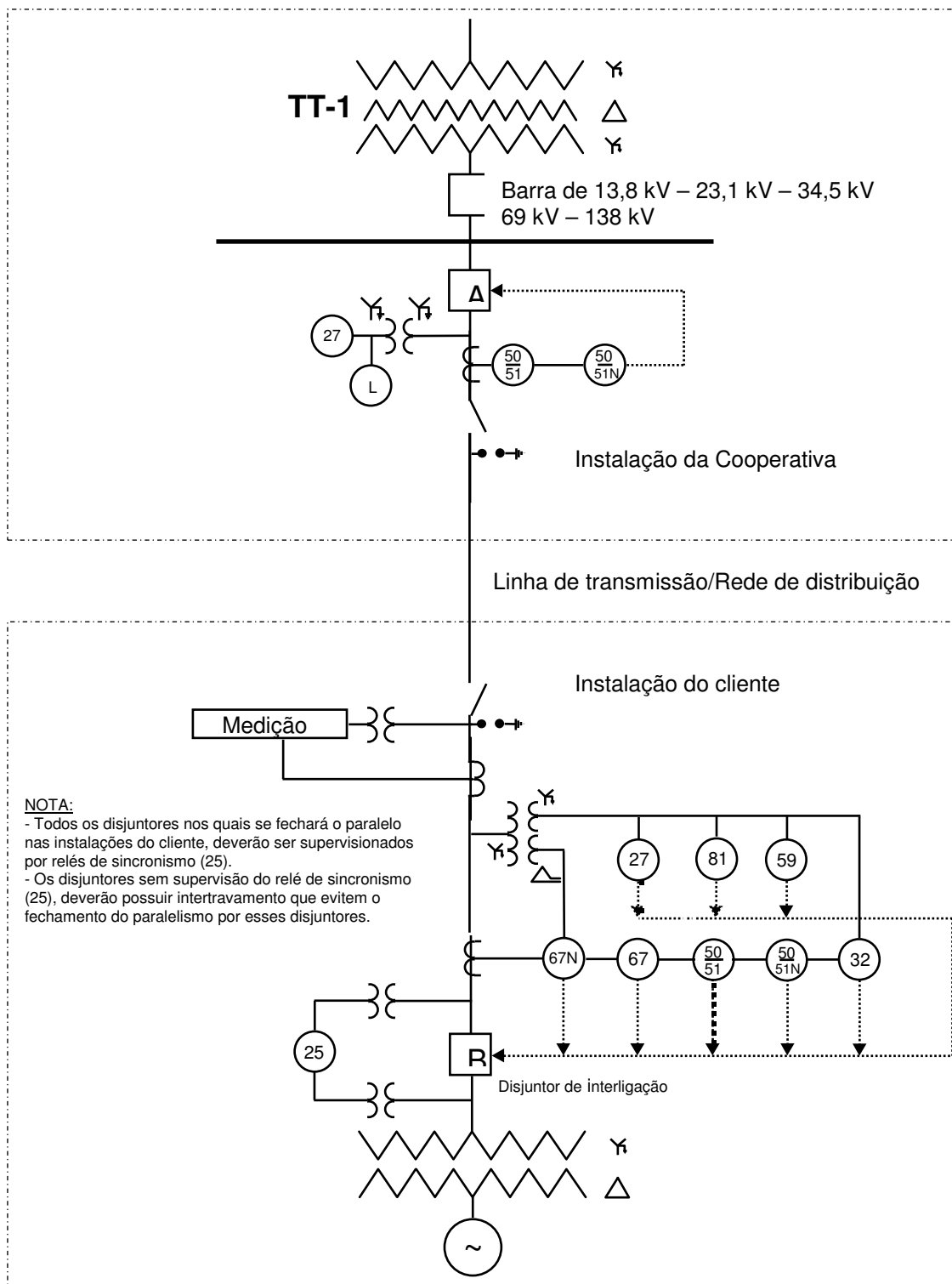
ANEXOS

Elaborado por: FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 19/11/2009	Versão: 01/09
-----------------------------	--	---	----------------------

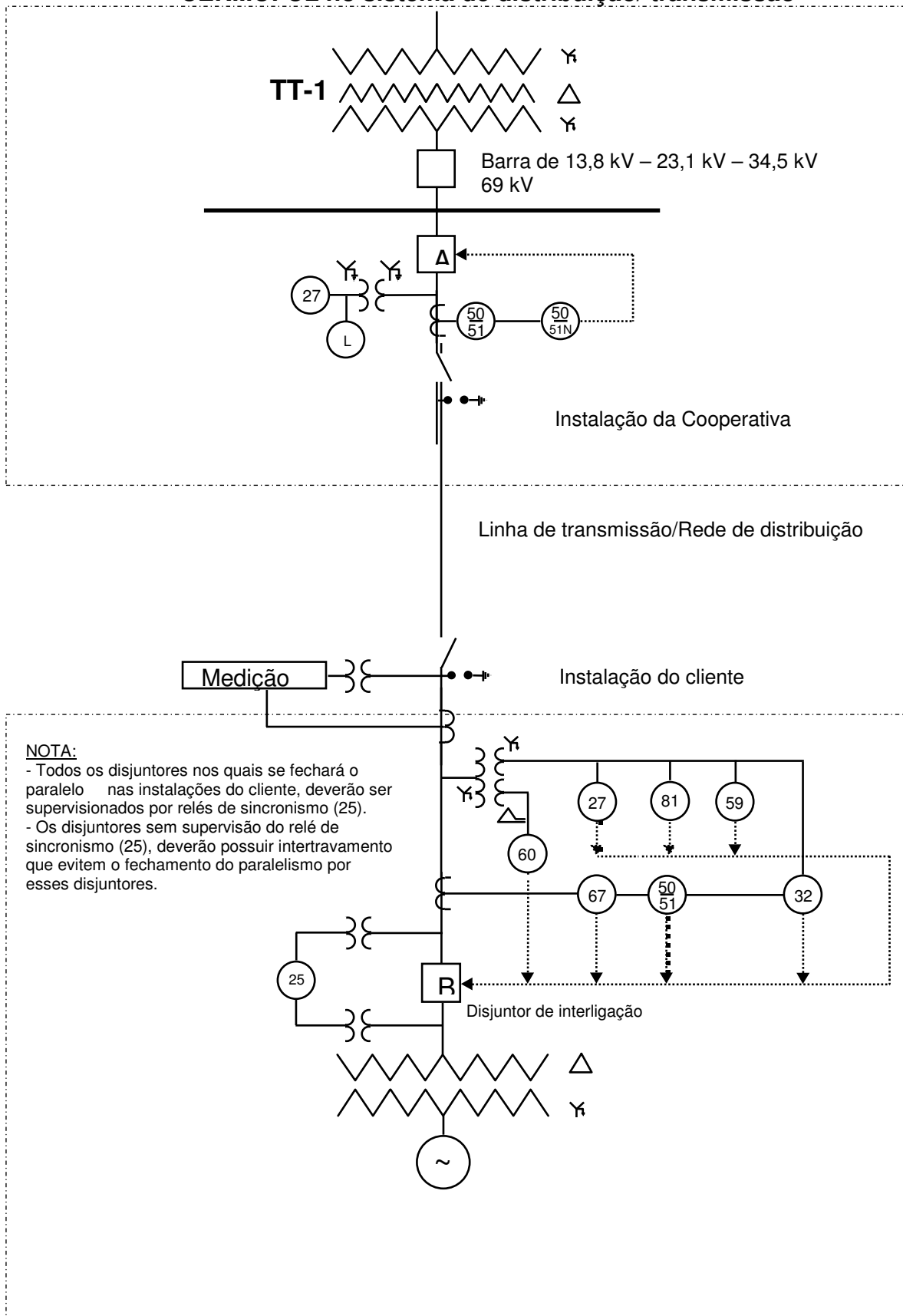
ANEXO A – relatório de vistoria das instalações do acessante de geração

CERMOFUL	RELATÓRIO DE VISTORIA			
ITEM	PROCEDIMENTO	R	P	A
1	Identificação e verificação da disposição dos equipamentos, conforme o projeto.			
2	Inspeção visual dos equipamentos elétricos de AT e cubículos de MT.			
3	Verificação das condições de acesso da subestação.			
4	Verificação do sistema de aterramento da subestação (portões, cercas, cubículos, equipamentos e partes metálicas).			
5	Sistema de sinalização (placas de advertência).			
6	Verificação das instalações de medição para faturamento.			
7	Verificação das instalações de proteção da subestação.			
8	Execução do teste de intertravamento entre seccionadora geral de entrada e o disjuntor principal.			
9	Verificação do tempo de abertura do disjuntor.			
10	Verificação da parametrização do relé principal, conforme o estudo de proteção previamente analisado pela CERMOFUL.			
11	Execução do teste para comprovação da parametrização do relé principal nas funções instantâneas e temporizadas de fase e de neutro.			
12	Verificação das curvas do relé principal, nas funções instantâneas e temporizadas de fase e de neutro.			
13	Verificação da ligação dos enrolamentos do(s) transformador(es) de força.			
R - Recusado P - Pendente A - Aceito				

ANEXO B – esquema de proteção: paralelismo cliente autoprodutor e CERMOFUL no sistema de distribuição/ transmissão

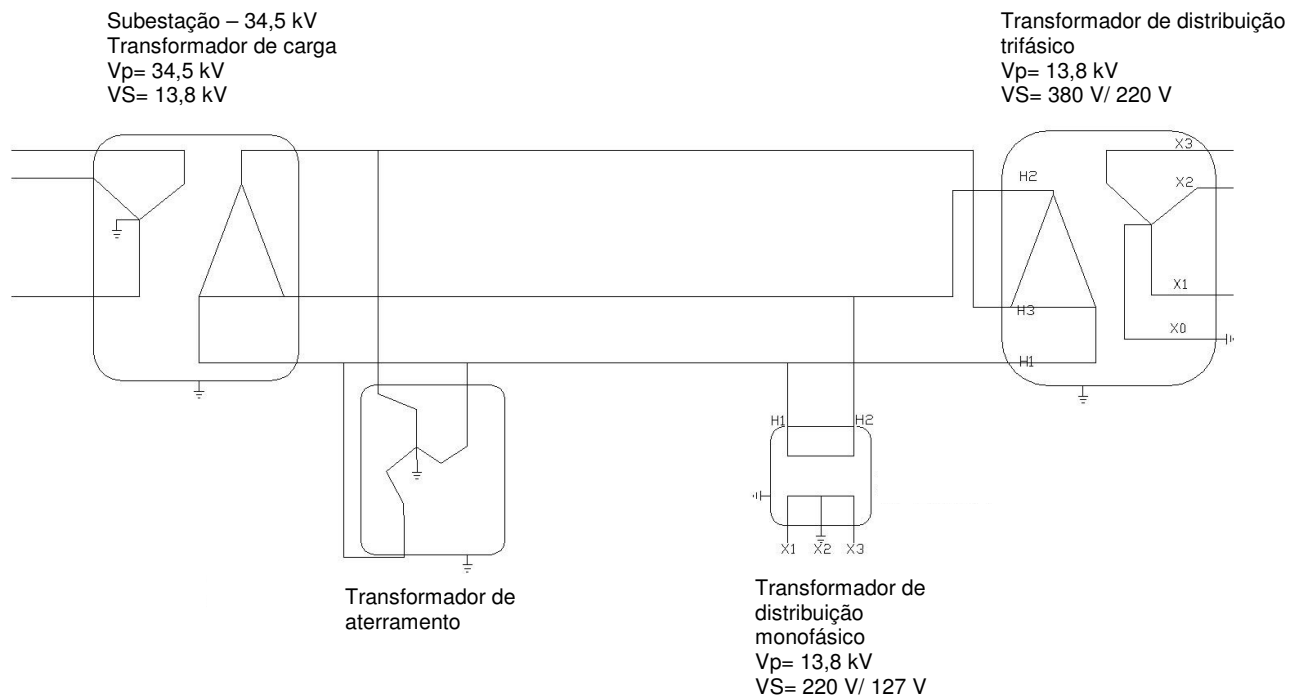


ANEXO C – Esquema de proteção: paralelismo cliente autoprodutor e CERMOFUL no sistema de distribuição/ transmissão



ANEXO D – Sistema de distribuição da CERMOFUL

Sistema de distribuição 13,8 kV



ANEXO E – Sistema de subtransmissão da CERMOFUL

Sistema de subtransmissão e de distribuição 34,5 kV

