



Universidade Federal de Campina Grande  
Centro de Engenharia Elétrica e Informática  
Departamento de Engenharia Elétrica

# Relatório de Estágio Supervisionado

Relatório apresentado à coordenação de estágios de Engenharia Elétrica da UFCG, como parte dos requisitos à obtenção de título de Engenheiro Eletricista.

ALUNO: HALISSON RODRIGO DOS SANTOS  
MATRÍCULA: 20221151

Campina Grande - PB, Julho de 2010



Universidade Federal de Campina Grande  
Centro de Engenharia Elétrica e Informática  
Departamento de Engenharia Elétrica

# Relatório de Estágio Supervisionado

**Trabalho Apresentado por:** Halisson Rodrigo dos Santos

**Local do Estágio:** Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – Chesf

**Período de Estágio:** 22/04/2009 à 05/06/2009

**Orientador:** Genoilton João de Carvalho Almeida

Campina Grande – PB, Julho de 2010

## **Assinaturas:**

---

**Halisson Rodrigo dos Santos**  
Graduando em Engenharia Elétrica

---

**Genoilton João de Carvalho Almeida**  
Orientador

## Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por toda a energia que Ele tem me fornecido para prosseguir comemorando as vitórias e aprendendo com as derrotas nesta enorme batalha chamada vida;

À minha esposa, Márcia, que esteve sempre ao meu lado, me apoiando nos momentos mais difíceis e aceitando minha ausência, me incentivando a continuar seguindo a trilha na direção do sucesso;

Aos meus pais, Rita de Cássia e Francisco de Assis, pela dedicação para que eu tivesse uma boa educação e pelo encaminhamento para as boas escolhas que eu fiz na vida e aos meus irmãos por sempre estarem dispostos a ajudar;

À equipe da Coordenação de Graduação em Engenharia Elétrica pela paciência dedicada e pelos bons serviços prestados na orientação e encaminhamento deste graduando até o nível profissional;

Ao Professor Genoilton, por aceitar ser meu orientador nesta fase tão importante para a formação de um bom profissional.

## **Apresentação**

O estágio supervisionado, ou integrado, é uma disciplina obrigatória integrante da grade curricular do curso de Engenharia Elétrica, sendo indispensável para a obtenção do título de Engenheiro Eletricista.

O estágio de que trata o presente relatório, foi realizado na área da Subestação Campina Grande II (CGD) da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (Chesf), com carga horária de 120 horas.

Nele foram realizadas atividades de acompanhamento de instalação do disjuntor de 138kV tipo 120-SFM-40E do fabricante Camargo Corrêa, de elaboração da instrução de operação deste equipamento, que hoje é o documento padrão utilizado em toda a Chesf, de treinamento dos operadores das subestações de CGD em Campina Grande - PB e SMD em Santana dos Matos - RN e foi dado início aos trabalhos de atualização de instruções de proteção do setor de 69kV da SE CGD.

Durante o período de estágio também foi feito o acompanhamento da preparação do Serviço e das subestações para receber a auditoria interna da empresa.

## Sumário

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Assinaturas</i> .....   | 3         |
| <i>Agradecimentos</i> .....  | 4         |
| <i>Apresentação</i> .....  | 5         |
| <b>1. A Chesf</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>1.1. Histórico</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>1.2. Missão e Visão</b> .....   | <b>9</b>  |
| <b>1.3. Perfil da Empresa</b> .....  | <b>9</b>  |
| <b>1.4. Estrutura Organizacional</b> .....   | <b>11</b> |
| <b>2. Atividades Realizadas</b> .....  | <b>14</b> |
| <b>2.1. Montagem do Disjuntor Camargo Corrêa</b> .....   | <b>14</b> |
| <b>2.2. Aplicação de Treinamento para os Operadores</b> .....  | <b>16</b> |
| <b>2.3. Elaboração da IOE - Instrução de Operação de Equipamento</b> .....   | <b>17</b> |
| <b>2.4. Preparação para Auditoria Interna</b> .....  | <b>18</b> |
| <b>2.5. Atualização de IOP - Instrução de Operação de Proteção</b> .....   | <b>19</b> |
| <b>3. Considerações Finais</b> .....   | <b>20</b> |
| <b>4. Referências Bibliográficas</b> .....   | <b>21</b> |
| <i>Apêndice</i> .....  | <b>22</b> |
| <b>Apêndice A. Apresentação do Treinamento aplicado aos Operadores</b> .....   | <b>23</b> |
| <b>Apêndice B. Instrução de Operação de Equipamento IOE.1145.01 Disjuntor<br/>    Camargo Corrêa 120-SFM-40E 145kV</b> ..... | <b>31</b> |
| <i>Anexos</i> .....  | <b>56</b> |
| <b>Anexo A. Norma da Operação - NO-OC.01.06</b> .....  | <b>57</b> |
| <b>Anexo B. Norma da Operação - NO-OC.01.10</b> .....  | <b>69</b> |
| <b>Anexo C. Instrução Normativa - IN-OI.02.002</b> .....   | <b>80</b> |

# 1. A Chesf

## 1.1. Histórico

O primeiro investimento em geração de energia elétrica na região Nordeste do Brasil foi em 1913, quando o empresário Delmiro Gouveia construiu a usina de Angiquinho, mostrada na figura 1, que foi a primeira usina do Nordeste a aproveitar o potencial hídrico da cachoeira de Paulo Afonso, no rio São Francisco.



**Figura 1 – Usina Hidrelétrica de Angiquinho**

Mas foi através do Decreto Lei nº 8.031, de 3 de outubro de 1945, idealizado pelo então Ministro da Agricultura do governo do presidente Getúlio Vargas, o engenheiro agrônomo Apolônio Sales, que foi criada a **Chesf**, a Companhia Hidro Elétrica do São Francisco, e em 1948 foi iniciada a construção da usina hidrelétrica de Paulo Afonso I, que entrou em operação apenas em 1954, com 180 MW de potência instalada.

Em 1961 entrou em operação a usina hidrelétrica de Paulo Afonso IIA, com capacidade de geração de 215 MW, mais que dobrando a potência instalada no Nordeste, e a usina hidrelétrica de Paulo Afonso IIB, segunda parte da usina de Paulo Afonso II, entrou em operação em 1967 aumentando esta potência em 228 MW.

O complexo formado pelas usinas de Paulo Afonso I, II e III, mostrado na figura 2, foi concluído em 1971 com o início do funcionamento da usina de Paulo Afonso III, com mais 794 MW.



**Figura 2 – Complexo de Usinas Hidrelétricas de Paulo Afonso (PAI, PAIIA, PAIIB e PAIII)**

Em 1975, a sede da Chesf, que se localizava na cidade do Rio de Janeiro, foi transferida para o Recife, capital do estado de Pernambuco, onde hoje estão empregados quase 5 mil funcionários e onde estão localizados os principais departamentos e divisões da empresa.

Em 1977 a Chesf amplia sua capacidade de geração em 400 MW, com o início da operação da usina hidrelétrica de Apolônio Sales, localizada também em Paulo Afonso - Bahia. Em 1979 entram em operação a usina de Paulo Afonso IV, com 2,426 GW de potência instalada, e na cidade de Sobradinho, também no estado da Bahia, a usina com o mesmo nome da cidade, que tem a capacidade de geração de 1,05 GW e possui um dos maiores lagos artificiais do mundo como reservatório, com uma área de 4 mil km<sup>2</sup>, podendo acumular um volume de 34 bilhões de m<sup>3</sup>. Este reservatório é utilizado também como regulador da vazão do rio São Francisco.

Desde 1981, quando houve a interligação dos sistemas de transmissão de energia entre as regiões Norte e Nordeste, a Chesf e a Eletronorte fazem o intercâmbio de energia através da rede Boa Esperança-Imperatriz.

Em 1988 entrou em operação a usina Luiz Gonzaga, em Itaparica - Pernambuco, com potência instalada de 1,48 GW, e em 1994 a usina hidrelétrica de Xingó, com 3,162 GW, que sozinha tem capacidade de geração de 30% da potência instalada em todo o sistema Chesf.

Nos últimos anos a Chesf tem participado de leilões de energia, linhas de transmissão e usinas em todo o país e intensificado a presença da sua marca em



outros estados fora da região Nordeste e também em negócios no comércio exterior se tornando uma das maiores empresas do setor energético.

## 1.2. Missão e Visão

### Missão:

*“Produzir, transmitir e comercializar energia elétrica, com qualidade e rentabilidade, contribuindo para o desenvolvimento do Nordeste e do Brasil. A partir de 24/01/2003, a Diretoria decidiu oficializar que o conjunto de ações de Responsabilidade Social fica inserido na Missão da Chesf.”*

### Visão:

*“Empresa líder no Setor Elétrico, competitiva e valorizada pela sociedade.”*

## 1.3. Perfil da Empresa

A Chesf é uma empresa que no ano de 2008 já apresentava um patrimônio líquido de mais de 12 bilhões de Reais. Possui mais de 5,5 mil funcionários e atua na geração, transmissão e comercialização de energia elétrica tanto no Brasil, como em outros países.

Tem uma capacidade instalada de mais de 10,6 GW, equivalente a aproximadamente 10% da capacidade instalada do país, produzindo em média 41 mil GWh, que chega aos consumidores por meio de uma rede de transmissão de mais de 18 mil km de extensão, nos níveis de tensão de 500, 230, 138 e 69 kV, cujas extensões em relação ao nível de tensão podem ser visualizadas na tabela I.

| <b>Extensão das Linhas de Transmissão da Chesf<br/>por nível de tensão</b> |             |
|--|-------------|
| 69 kV  | 425,5 km    |
| 138 kV   | 383,9 km    |
| 230 kV   | 12537,5 km  |
| 500 kV   | 5121,5 km   |
| Total  | 18.468,4 km |

**Tabela I – Extensão das LTs conforme respectivo nível de tensão**

Com a integração do sistema eletro energético, resumido na figura 3, a energia produzida pela Chesf é distribuída para todo o país, tendo grande parte de sua produção fornecida para estados das regiões Sudeste e Centro-Oeste, como pode ser observado a partir das informações constantes da tabela II.



**Figura 3 – Integração do Sistema Eletro Energético Brasileiro**

| Região                 | Percentual de Energia |
|------------------------|-----------------------|
| Nordeste               | 40,48%                |
| Sudeste e Centro-Oeste | 39,10%                |
| Sul                    | 14,68%                |
| Norte                  | 5,74%                 |

**Tabela II – Distribuição de venda de Energia no Brasil**

A Chesf possui escritórios em várias cidades do país, como Salvador – Bahia, Brasília – Distrito Federal, São Paulo – São Paulo, entre outras, sendo sua sede localizada em Recife – Pernambuco.

Na área de telecomunicações, a Chesf possui também uma rede composta de aproximadamente 5,8 mil km de cabos ópticos do tipo OPGW (Optical Ground Wire) em operação, suportando capacidades de transmissão de 622/155 Mbits/s, e rotas de rádio digital que cobrem uma extensão de 1,93 mil km, com 132 estações de alta

capacidade integradas ao *backbone*, sendo 101 estações terminais e 31 repetidoras. São 87 centrais digitais na rede de comutação privada, interligando mais de 6 mil ramais implantados e um sistema de videoconferência privada com 34 salas nas principais localidades de interesse da empresa, como Campina Grande por exemplo, em São Paulo e em Brasília.

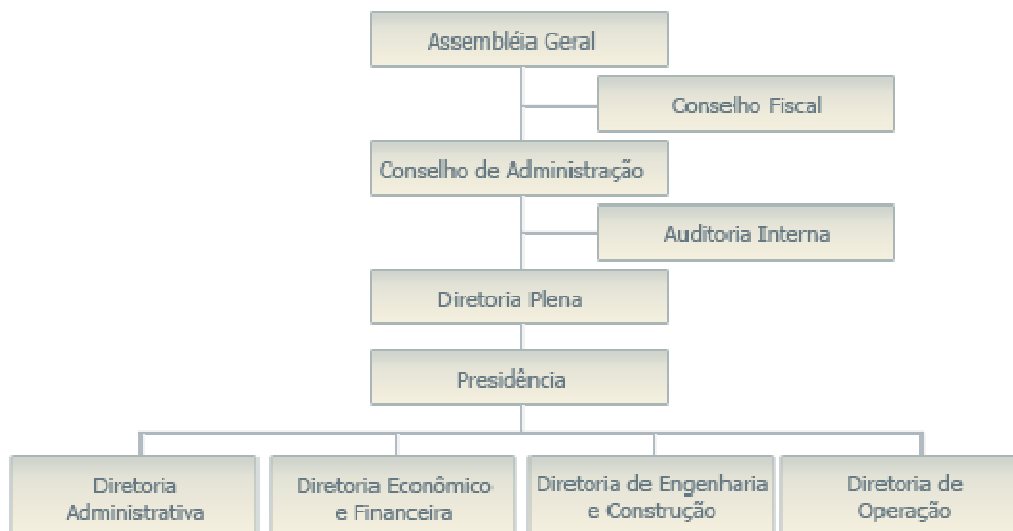
Com 98 subestações distribuídas por toda a região Nordeste, sendo 15 elevadoras de tensão, 76 abaixadoras de tensão e 7 seccionadoras, com capacidade de transformação de mais de 43 mil MVA, a Chesf também opera e mantém uma subestação seccionadora de propriedade de terceiros.

A Chesf tem realizado muitos investimentos também na área de geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis, como energia Eólica, onde tem participação no projeto de Fernando de Noronha-PE e na instalação do sistema híbrido em Natal-RN, energia gerada a partir da Biomassa, com a elaboração do Sistema de Informações Geográficas para Zoneamento da Aptidão Florestal do Nordeste do Brasil - ZAF-NE, a energia Solar, com a participação na instalação de 2190 sistemas energéticos fotovoltaicos na região Nordeste e na elaboração do Atlas Solarimétrico do Brasil, e geração de energia a partir do Hidrogênio, em conjunto com o CEPEL (), o IPEN (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares), o INT (Instituto Nacional de Tecnologia) e a ELECTROCELL (um dos fabricantes nacionais de Células a Combustível) no processo de projeto, fabricação, montagem e operação de uma célula a combustível com tecnologia de membrana polimérica (PEM) e no desenvolvimento de um reformador químico para produção de hidrogênio a partir do etanol.

#### **1.4. Estrutura Organizacional**

A administração da Chesf é realizada por um Conselho de Administração e por Diretorias. Entre as Diretorias, existe a Diretoria de Operação, responsável pela operação e manutenção de todas as subestações do sistema Chesf, à qual estão ligadas algumas Superintendências e Departamentos de Operação e Manutenção e as Gerências Regionais, que são subdivisões do sistema Chesf em regiões menores, nas quais existem Divisões e Serviços de Operação e Manutenção que atuam nas

subestações daquela área específica. O organograma simplificado da alta administração da Companhia é mostrado na figura 4.



**Figura 4 – Organograma do Conselho de Administração e Diretoria da Chesf**

O SLOG, Serviço de Operação de Instalações de Campina Grande, onde foram realizadas as atividades deste estágio supervisionado, opera atualmente 11 subestações nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, sendo 4 destas na cidade de Campina Grande, e é um dos Serviços existentes na GRL, Gerência Regional Leste, que tem sede em Recife-PE, com área de atuação em parte dos estados da Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Alagoas, como mostrado na figura 5.



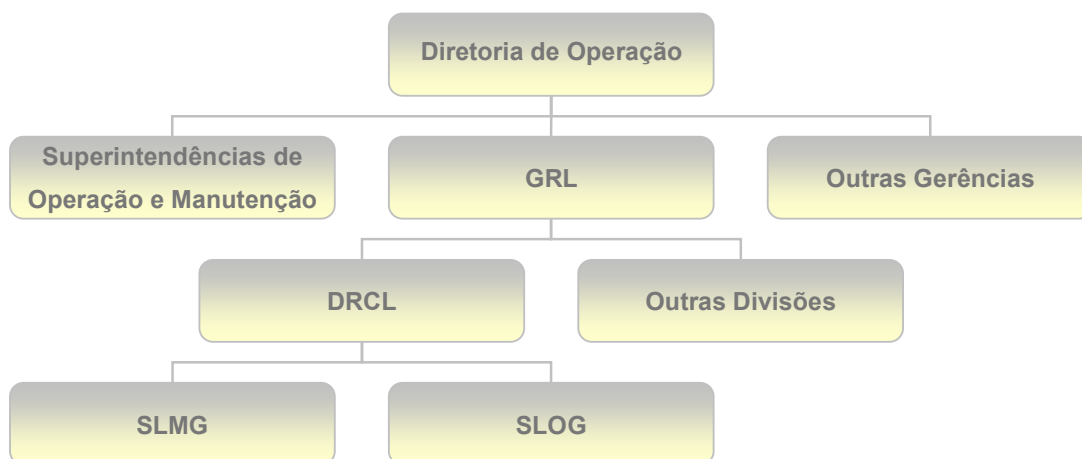
**Figura 5 – Área da GRL no Sistema Chesf**

As subestações localizadas em Campina Grande, identificadas na tabela III, são operadas por uma única equipe de operadores, que a partir da subestação Campina Grande II - SE CGD, monitoram as demais através de sistemas supervisórios de medição, supervisão e controle. Esta mesma equipe também estará operando, em breve, mais uma subestação na cidade de Pilões-PB.

| <b>SE BVT<br/>Bela Vista</b>   | <b>SE CGD<br/>Campina Grande II</b>   | <b>SE CGU<br/>Campina Grande I</b>   | <b>SE CTM<br/>Coteminas</b>   |
|--|---|--|---|
| <b>Tensão:</b> 69 kV<br><b>Tipo:</b> Abaixadora<br><b>Cidade:</b> C. Grande<br><b>Estado:</b> PB | <b>Tensão:</b> 230 kV<br><b>Tipo:</b> Abaixadora<br><b>Cidade:</b> C. Grande<br><b>Estado:</b> PB | <b>Tensão:</b> 69 kV<br><b>Tipo:</b> Abaixadora<br><b>Cidade:</b> C. Grande<br><b>Estado:</b> PB | <b>Tensão:</b> 230 kV<br><b>Tipo:</b> Seccionadora<br><b>Cidade:</b> C. Grande<br><b>Estado:</b> PB |

**Tabela III – Subestações localizadas em Campina Grande**

O SLOG, juntamente com o SLMG, que é o Serviço de Manutenção desta mesma região, são Serviços da DRCL – Divisão Regional de Operação e Manutenção de Campina Grande, que é uma das Divisões da GRL. O organograma simplificado da Diretoria de Operação em relação ao SLOG é mostrado na figura 6.



**Figura 6 – Organograma Simplificado da Diretoria de Operação em relação ao SLOG**

## 2. Atividades Realizadas

O estágio supervisionado foi realizado no Serviço de Operação de Instalações de Campina Grande - SLOG, localizado na área da subestação Campina Grande II - SE CGD, onde foram realizadas atividades de acompanhamento da instalação do disjuntor de 138kV tipo 120-SFM-40E, do fabricante Camargo Corrêa, elaboração e aplicação de treinamento para operadores de subestações, elaboração de instrução técnica do equipamento, acompanhamento de preparação para auditoria interna da empresa e foram iniciados trabalhos de atualização das instruções técnicas de proteção para o setor de 69kV da SE CGD.

Dentre estas atividades, a elaboração da instrução técnica de operação do novo disjuntor e o treinamento aplicado aos operadores de subestação foram as principais desenvolvidas no período do estágio.

### 2.1. Montagem do Disjuntor Camargo Corrêa

Um disjuntor é um equipamento destinado a energizar um circuito elétrico ou uma carga elétrica, interrompendo a corrente por este circuito ou carga no caso de uma falta.

O disjuntor Camargo Corrêa tipo 120-SFM-40E é um equipamento de alta tensão, com acionamento tripolar e possui os dados técnicos fornecidos pelo fabricante conforme mostrado na tabela IV.

|  |  |
|--|--|
| Tipo   | 120-SFM-40E                                |
| Tensão nominal                                     | 145 kV                                     |
| Corrente Nominal                                   | 1250 A                                     |
| Corrente nominal de interrupção por curto-circuito | 20 kA                                      |
| Frequência nominal                                 | 60 Hz                                      |
| Seqüência nominal de operação                      | O-0,3s-CO-1min.-CO                         |
| Pressão nominal do gás a 20 °C                     | 0,5 Mpa = 5,0 kg/cm <sup>2</sup> = 5,0 bar |
| Princípio de Operação                              | Mola de Fechamento<br>Mola de Abertura     |
| Tempo de compressão da mola de fechamento          | 15s  |

**Tabela IV – Dados técnicos do disjuntor Camargo Corrêa tipo 120-SFM-40E**

A Chesf adquiriu este disjuntor para operar no nível de tensão de 138kV e o instalou em algumas subestações do seu sistema. A primeira delas foi a subestação de Campina Grande II - SE CGD, onde o disjuntor de transferência, aquele que pode operar no lugar de qualquer outro conectado aos mesmos barramentos que ele, estava sendo substituído por este novo disjuntor.

Na Chesf, a codificação operacional para o disjuntor de transferência de 138kV é '13D1' (leia-se: Treze Delta Uno), que será muito utilizada ao longo deste texto.

O novo 13D1, mostrado na figura 7, estava sendo montado no mesmo local onde o antigo operava antes de ser desmontado pela equipe de manutenção da própria Chesf, e com ele ainda sendo montado foi possível verificar partes internas do mesmo e entender tanto o princípio de acionamento como o mecanismo de extinção de arcos elétricos gerados no interior de sua câmara de extinção no momento de manobras, principalmente de abertura, do disjuntor.



**Figura 7 – Disjuntor Camargo Corrêa tipo 120-SFM-40E (Novo 13D1 da SE CGD)**

Foi possível identificar nesta etapa cada parte de toda a estrutura do disjuntor, coletando imagens e informações, o que auxiliou no momento da elaboração da instrução de operação do mesmo.

O meio de extinção do arco elétrico é o duplo sopro com gás SF<sub>6</sub>, também conhecido como puffer, que é mostrado na figura 8.

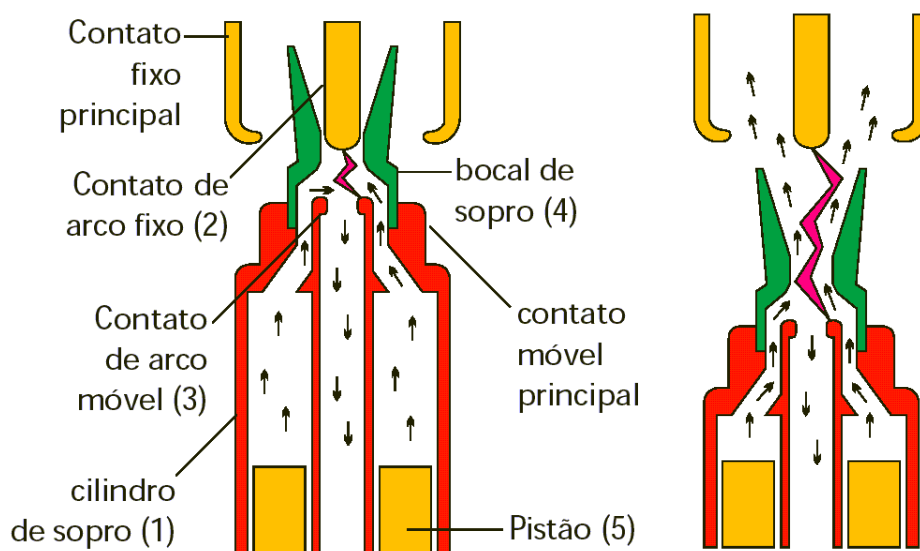


Figura 8 – Meio de extinção do arco elétrico do 13D1 da SE CGD

Na instrução de operação do equipamento elaborada durante o período do estágio, que se encontra no apêndice, ao final do relatório, está descrito todo o mecanismo de acionamento, explicando o movimento de todo o mecanismo de acionamento durante as manobras de abertura e de fechamento, quando o próprio mecanismo do disjuntor carrega a mola de abertura, predispondo o disjuntor à abertura.

## 2.2. Aplicação de Treinamento para os Operadores

A preparação do treinamento para os operadores de instalação foi baseada no trabalho que estava sendo realizado em paralelo, de elaboração da IOE do disjuntor 13D1, onde se pode dizer que uma atividade influenciou positivamente na outra, pois a medida que se buscava informações para utilizar no treinamento, estas



também já faziam parte do documento que seria utilizado principalmente pela operação.

Depois de resumidas as informações básicas que eram necessárias aos operadores, pois estes não precisam de detalhes internos do disjuntor, de informações sobre manutenção ou de descrições mínimas sobre proteção, foi preparada uma apresentação de slides, que constam no 'Apêndice A', ao final deste relatório, que foi utilizada no treinamento dos operadores da SE CGD.

Este mesmo treinamento foi aplicado posteriormente para os operadores da subestação Santana dos Matos II - SE SMD, localizada no interior do estado do Rio Grande do Norte.

A interação com os operadores destas duas subestações permitiu realizar adequações ao texto da IOE e torná-la mais específica aos interesses da operação, uma vez que este é o usuário final deste documento, tornando a linguagem também mais objetiva.

### **2.3. Elaboração da IOE - Instrução de Operação de Equipamento**

A elaboração da IOE do disjuntor Camargo Corrêa foi realizada seguindo as recomendações específicas, constantes nas normas da operação e instrução normativa da própria Chesf, que estão anexadas ao final deste relatório, durante a instalação do mesmo na SE CGD, quando foi possível coletar muitas informações e imagens do equipamento.

Como citado anteriormente, o treinamento preparado para os operadores de subestação auxiliou na objetividade com que a IOE foi descrita. A IOE concluída contém dados técnicos básicos do disjuntor, assim como modos de operação, elétrico/manual e remoto/local, informações sobre monitoramento da pressão de gás SF<sub>6</sub>, carregamento de mola de fechamento e análise das sinalizações referentes a anormalidades que podem ocorrer, indicando ações imediatas a serem tomadas pelo operador.

Depois de concluída, a IOE foi entregue ao SLOG, onde foi aprovada e assinada pelo chefe do serviço e encaminhada para a DOMO - Divisão de

Metodização e Suporte da Operação, órgão responsável pela padronização da documentação técnica de toda a operação da Chesf, onde foi cadastrado como uma IOE padrão para que todos os disjuntores deste mesmo tipo utilizados na empresa tenham este mesmo documento como referência.

Na DOMO o documento pronto recebeu a codificação IOE.1145.01, o qual está apresentado no 'Apêndice B' ao final deste relatório.

## **2.4. Preparação para Auditoria Interna**

A preparação para uma auditoria é feita com base nas exigências da norma ISO9001:2000, sobre gestão da qualidade, e consiste basicamente em fazer um levantamento se toda a documentação necessária para a realização dos processos está atualizada e devidamente controlada, além de verificar se o que consta nesta documentação, como normativos internos da empresa por exemplo, está sendo devidamente cumprido.

Ao se preparar para a auditoria interna, é verificado também se foram realizadas todas as reuniões de homologação entre os setores da empresa que são clientes e fornecedores uns dos outros, fazendo-se o levantamento de índices de satisfação das partes e também dos colaboradores de cada setor.

Para verificação destes índices de satisfação, são preparados previamente relatórios com o histórico de todos os indicadores que são controlados e que foram selecionados, em comum acordo entre os setores, para serem homologados.

De posse de todas estas informações, é emitido um relatório pela equipe de pré-auditoria, indicando as observações, as não-conformidades e as pendências com relação à auditoria do ano anterior, de forma a fornecer subsídios para tratamento destes itens em tempo hábil, antes da data em que ocorrerá a auditoria de fato.

Esta auditoria interna serve também como uma pré-auditoria para a auditoria externa da ISO, que emite o certificado de qualidade para cada setor em questão.

## **2.5. Atualização de IOP – Instrução de Operação de Proteção**

Durante o período em que ocorreu o estágio, na preparação para a auditoria interna da Chesf, percebeu-se a necessidade atualização de toda a instrução de operação da proteção da SE CGD. Houve então uma separação desta documentação por setores classificados por nível de tensão e em seguida uma distribuição destes setores para o pessoal envolvido no projeto de atualização.

Inicialmente, foi necessário o estudo detalhado de todo o material disponível e o estudo dos esquemas funcionais da proteção de cada vão do setor, que corresponde a cada bay de linha de transmissão, de transformadores, dos bancos de capacitores ou ainda do reator de aterramento, para verificar o que estava realmente desatualizado e o que estava representando o estado atual da proteção dos equipamentos e linhas do setor.

Não foi possível concluir esta atividade no período do estágio, pois se tratava de um trabalho minucioso, que necessitava de muito tempo disponível, e quando foi iniciada já faltavam poucos dias para o encerramento do estágio. Porém foi possível, neste curto prazo, exercitar o estudo de leitura de funcionais de proteção e da própria filosofia da proteção utilizada pela Chesf.

Uma dificuldade que foi verificada, e que possivelmente levou a este estado de desatualização desta documentação, assim como tornou o processo de atualização mais lento do que deveria ser, foi a inexistência de uma versão digitalizada da IOP da SE CGD, sendo necessário então, para os casos em que se verificou divergências entre os funcionais e a IOP, a total digitalização do documento.

### 3. Considerações Finais

O estágio supervisionado, além de necessário como requisito à conclusão da graduação em Engenharia Elétrica, traz o aluno para a realidade do mercado de trabalho e da variedade de campos de atuação que apenas uma de suas ênfases pode oferecer, através de diferentes atividades que são executadas por um Engenheiro Eletricista, agregando conhecimentos básicos que serão muito importantes para o desempenho de sua função no futuro, mas principalmente no início de sua carreira profissional.

O contato com profissionais experientes na área de eletrotécnica, como Engenheiros, Técnicos Eletrotécnicos e Operadores de Instalação, trouxe grande enriquecimento nas atividades desenvolvidas no estágio e grandes aprendizados para o futuro, tanto no âmbito profissional como no pessoal.

Estagiar em uma empresa de grande porte como a Chesf, proporciona ao aluno de Engenharia Elétrica uma experiência profissional única, pois nela existem muitas áreas de atuação, além da convivência com as exigências de uma empresa líder no mercado de energia elétrica e que possui características econômicas de uma empresa privada, porém com um ambiente menos competitivo de uma empresa pública, em relação ao que o estagiário iria encontrar em uma empresa privada, prejudicando um pouco o fluxo de informações dos profissionais com mais tempo na empresa.

## 4. Referências Bibliográficas

- [1] Manual de Instruções - Disjuntor Camargo Corrêa 120-SFM-40E 145kV.
- [2] Treinamento do Fabricante Camargo Corrêa para a Chesf sobre o disjuntor tipo 120-SFM-40E 145kV.
- [3] IOP - Instrução de Operação de Proteção - Setor de 69kV da SE CGD.
- [4] Norma da Operação - NO-OC.01.06 - Elaboração de Instruções de Operação e Instruções Técnico-Operacionais.
- [5] Norma da Operação - NO-OC.01.10 - Gerenciamento dos Instrumentos Normativos Técnico-Operacionais da Operação.
- [6] Instrução Normativa - IN-OI.02.002 - Documentos Normativos Técnico-Operacionais e Manual da Área de Operação do Sistema e das Instalações da Chesf.
- [7] <http://www.chesf.gov.br/>

# Apêndice

## Apêndice A. Apresentação do Treinamento aplicado aos Operadores



**Chesf** 1. Introdução DISJUNTOR SFM-120-40E

- **Tipo do disjuntor**  
Disjuntor a gás SF6 tipo tanque vivo  
72,5Kv~145Kv.
- **Mecanismo de acionamento**  
Mola-mola (Fechamento e abertura por mola)
- **Extinção do Arco elétrico**  
Gás SF6 (Excelentes propriedades dielétricas – 2,5 vezes > que o ar a 1atm)

**Chesf** 2. Gás SF6 DISJUNTOR SFM-120-40E

Controle do SF6:

2. O controle do Gás SF6 é realizado por um densostato (Manostato + Compensação de Temperatura - mede a densidade do gás SF6)

Exemplo do Esquema de funcionamento:

**Pressão descendente**

bar - (20°C)

5,0 ..... Pn

4,5 — est. 1

4,0 — est. 2

**Pressão ascendente**

4,525

4,025

Estágio 1 – baixa pressão 4,5 bar  
Alarme – Repressurização.

Estágio 2 – baixa pressão 4,0 bar  
Alarme;  
Bloqueio fechamento;  
Bloqueio da abertura;



**Chesf** 3. Características Técnicas DISJUNTOR SFM-120-40E  
Companhia Hidroelétrica Do São Francisco

Tipo do disjuntor: SFM-120-40E

- Características padrões:
  - Tensão nominal: 145kV
  - Tensão suportável à frequência industrial (fase-terra): 275kV
  - Nível básico de isolamento: 650kV
  - Frequência de trabalho: 50/60Hz
  - Tempo de interrupção: 3 ciclos
  - Corrente de curto circuito: 40kA / 3s
  - Seqüência de operação: O-0,3s-CO-1min-CO
  - Pressão nominal do gás SF6: 0,5MPa – 5,0 Bar
- Características CHESF:
  - Corrente Nominal: 2500A
  - Tensão de alimentação dos circuitos auxiliares: 250VCC
  - Tensão de alimentação do motor: 220VCA



**Chesf** 3. Características Técnicas DISJUNTOR SFM-120-40E  
Companhia Hidroelétrica Do São Francisco

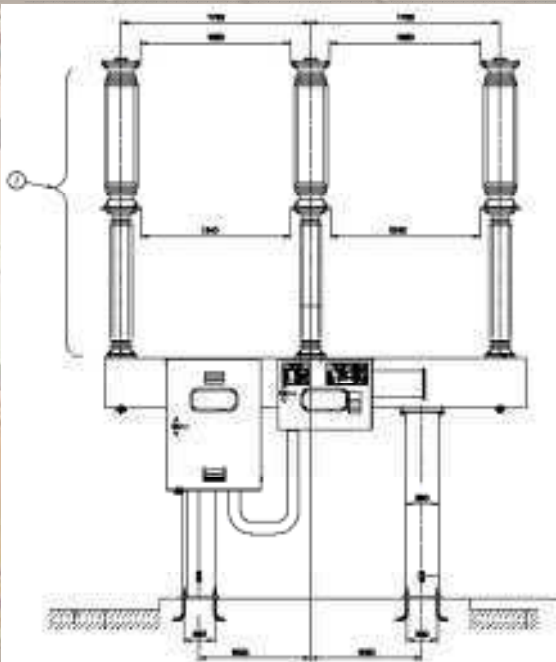
- Tipo do disjuntor: SFM-120-40E
- Mecanismo:
  - Tipo do mecanismo: mola - mola
  - Potência do motor: 300W
  - Tempo máximo de carregamento da mola de fechamento: 15s
  - Bobinas de abertura: principal e secundária
  - Potência da bobina de abertura: ~300W
- Manovacuômetro:
  - Classe de Precisão: 2%
  - Não tem compensação de temperatura, apenas indicativo.
  - Conexão 3/8" BSP paralela
- Densostato:
  - Contatos abrem em: 0,45 e 0,40 MPa, em quedas de pressão efetuando o alarme e o bloqueio respectivamente.
  - Contatos atuam em: 0,45 e 0,5 MPa, após restabelecimento de pressão (bloqueio e alarme, respectivamente)
  - Classe de Erro: + - 0,03 MPa
  - Possui compensação de temperatura
  - Conexão 3/8" BSP paralela



**Chesf** 3. Características Técnicas DISJUNTOR SFM-120-40E

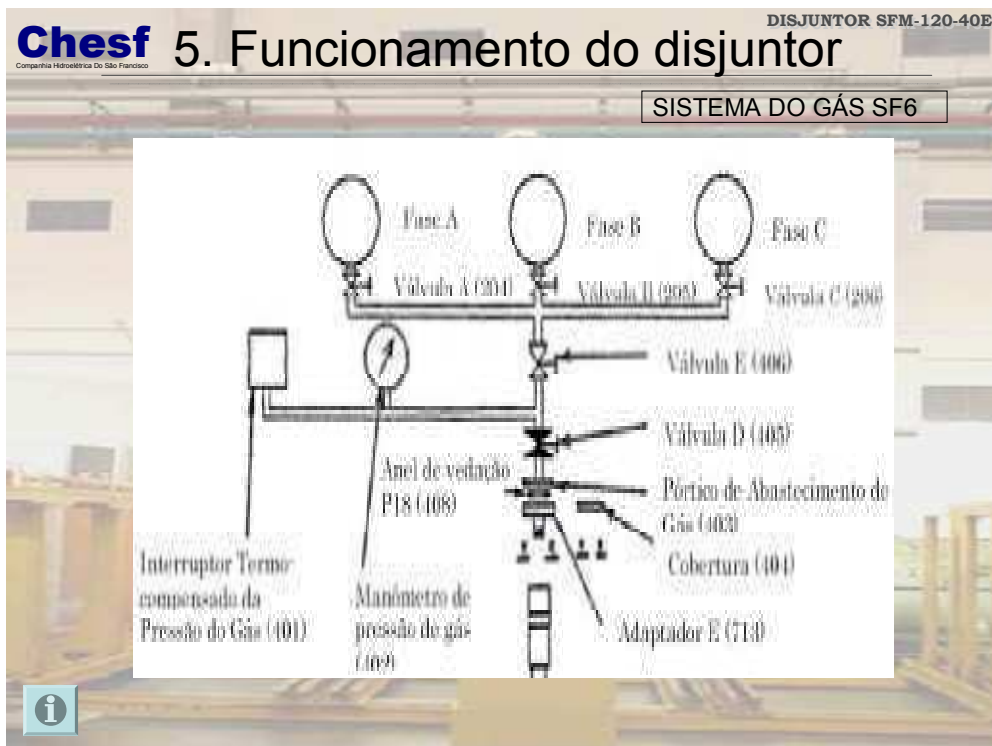
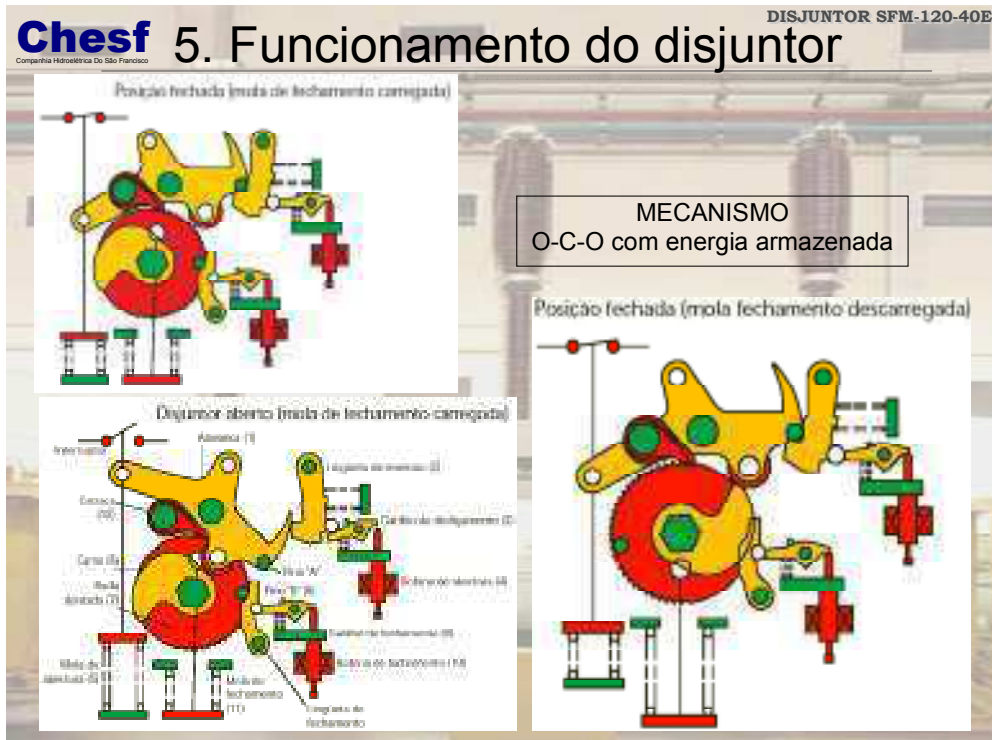
- Tipo do disjuntor: SFM-120-40E
- Bobina de Abertura:
  - Bobinas de abertura: principal e secundária
  - Potência da bobina de abertura: ~300W
  - Resistência da bobina de abertura 1 e 2: ~43Ω
  - Resistor em série: 40 Ω (±10%)
  - Tempo de energização: 125VCC (>1s)
  - Tempo de abertura: bobina 1 < bobina 2 (até 10%)
- Bobina de Fechamento:
  - **Não** possui bobina secundária
  - Potência da bobina de fechamento: ~150W
  - Resistência da bobina de fechamento: ~33Ω
  - Resistor em série: 90 Ω (±10%)
  - Tempo de energização: 125VCC (>1s)

**Chesf** 4. Principais componentes DISJUNTOR SFM-120-40E



- Pólo
- Suportes
- Painel do mecanismo
- Painel de controle local

Referência: Desenho BHDD 160178



**Chesf** 6. Operação do disjuntor DISJUNTOR SFM-120-40E  
Companhia Hidroelétrica Do São Francisco

### Primeira Operação Local do Disjuntor, Comando Elétrico

1. Jamais opere o disjuntor com valores fora do estabelecido no manual e especificações.
  - Jamais opere o equipamento que esteja com algum de seus componentes soltos.  
**A energia armazenada nas molas é muito grande e pode provocar acidentes gravíssimos.**
2. Verificar a pressão do gás SF6
  - Caso a pressão do gás esteja fora dos limites, será necessário ajustá-la antes de operar o disjuntor.
3. Verificar a situação do disjuntor (aberto ou fechado)
4. Ligar os disjuntores do painel de controle local
  - Existem alguns leds indicadores nos relés que deverão acender, caso isso não ocorra verifique a tensão de serviços auxiliares DC.
  - Da mesma maneira a lâmpada do painel deve acender e você deverá perceber o calor dos aquecedores, caso contrário, verifique a tensão de serviços auxiliares AC.
  - Jamais toque nos aquecedores ou lâmpadas ou mesmo nos fios e terminais quando o equipamento estiver energizado, sob **risco de choque elétrico e queimaduras.**

Referência: Manual BHDD 460031

**Chesf** 6. Operação do disjuntor DISJUNTOR SFM-120-40E  
Companhia Hidroelétrica Do São Francisco

### Primeira Operação Local do Disjuntor, Comando Elétrico

5. Verificar se a mola de fechamento está carregada
  - Se a mola de fechamento não estiver carregada, existe algum problema no equipamento. Identifique a razão pela qual o motor do disjuntor não está funcionando. A mola de fechamento deve estar sempre carregada ou em carregamento.
6. Verificar a posição da chave de seleção LOCAL/REMOTO
  - Para operação local, vire a manopla da chave para a posição LOCAL.
7. Verificar a retirada dos pinos de segurança de abertura e fechamento
8. Não execute nenhuma operação caso:  
Identifique ruído anormal,  
Identifique vibração anormal,  
Identifique tempo de operação anormal,  
Não ocorra a operação do equipamento

Referência: Manual BHDD 460031

**Chesf** 6. Operação do disjuntor DISJUNTOR SFM-120-40E  
Companhia Hidroelétrica Do São Francisco

### Operação Local do Disjuntor, Comando Manual

Quando ocorre a falta dos serviços auxiliares CC, o disjuntor pode ser operado manualmente.

1. Siga todos os passos da operação local do disjuntor para comando elétrico.
2. Desligue os disjuntores do painel de controle local
  - Atenção para a possibilidade do restabelecimento dos serviços auxiliares durante o procedimento de operação manual.
3. Bata na parte traseira do êmbolo da bobina
  - Caso o disjuntor esteja fechado, a bobina que será acionada é a de abertura. Caso o disjuntor esteja aberto, a bobina que será acionada é a de fechamento.
  - É possível usar de martelo de borracha ou plástico (0,5 a 1kg) para acionar o êmbolo, sem danificar o equipamento.
  - A força aplicada não deve ultrapassar 5kgf.
  - Prepare-se para a operação brusca do equipamento.
  - **NÃO APOIE OU TOQUE EM QUALQUER PARTE DO MECANISMO ou OUTRAS PARTES MÓVEIS DO DISJUNTOR.** Sob risco de acidente grave.

Sentido da força →



Referência: Manual BHDD 460031

**Chesf** 6. Operação do disjuntor DISJUNTOR SFM-120-40E  
Companhia Hidroelétrica Do São Francisco

### Operação Local do Disjuntor, Comando Manual

- Após uma operação manual de fechamento, sob falta dos serviços auxiliares, a mola de fechamento permanecerá descarregada impedindo a operação de fechamento adicional. Para carregar a mola de fechamento, habilitando o equipamento para uma nova operação de fechamento:
  - ✓ Insira a ferramenta de carregamento manual da mola de fechamento no orifício especificado,
  - ✓ Gire a ferramenta até a posição da mola carregada,
  - ✓ Quando a mola atinge a posição de carregada, ouve-se um estalo,
  - ✓ Retire a ferramenta de carregamento manual da mola de fechamento.



Fig. 15 - Procedimento Manual da Mola de Fechamento



**Chesf** 7. Inspeção

DISJUNTOR SFM-120-40E

- **Inspeção de Rotina**
  - Frequência utilizada pela Operação
  - Inspeção Visual;
  - Ruídos Estranhos;
  - Registrar o contador de operações;
  - Verificar os aquecedores de condensação;
  - Verificar a Pressões do Gás;




**Chesf**

DISJUNTOR SFM-120-40E

# OBRIGADO

- **Fonte:**  
Manual do Fabricante / Treinamento do Fabricante

## Apêndice B. Instrução de Operação de Equipamento IOE.1145.01 Disjuntor Camargo Corrêa 120-SFM-40E 145kV

|   |  |
|---|--|
|  | DOCUMENTO<br><b>INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b> |
| ORDEM<br><b>SERVIÇO DE OPERAÇÃO DE INSTALAÇÕES DE CAMPINA GRANDE - SLOG</b>       |  |
| ASSUNTO<br><b>DISJUNTOR CAMARGO CORRÊA - 120-SFM-40E - 145 KV</b>                 |  |



**IOE.1145.01  
DISJUNTOR CAMARGO CORRÊA  
120-SFM-40E – 145kV**

**INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO****APRESENTAÇÃO**

Esta Instrução de Operação de Equipamento foi elaborada pela equipe de operadores da Subestação Campina Grande II - SE CGD - SLOG, com o objetivo de fornecer conhecimentos técnicos necessários à operação do disjuntor CAMARGO CORRÊA, tipo 120-SFM-40E – 145 kV, em operação nesta SE inicialmente na posição 13D1, desde 16 de maio de 2009.

IOE.1145.01

EDIÇÃO: 1ª

DATA: 15/05/2009

PÁG. 2/25



**INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO****ÍNDICE**

|   |    |
|---|----|
| APRESENTAÇÃO .....                              | 2  |
| ÍNDICE .....                                    | 3  |
| SOBRE O DISJUNTOR .....                         | 4  |
| DADOS TÉCNICOS .....                            | 4  |
| ESTRUTURA .....                                 | 5  |
| MONITORAMENTO DO GÁS SF6 .....                  | 7  |
| ARMÁRIOS DO DISJUNTOR .....                     | 10 |
| ARMÁRIO DO MECANISMO OPERACIONAL .....          | 10 |
| ARMÁRIO DE COMANDO E CONTROLE .....             | 13 |
| CARREGAMENTO MANUAL DA MOLA DE FECHAMENTO ..... | 16 |
| BLOQUEIO MECÂNICO DE OPERAÇÃO .....             | 17 |
| OPERAÇÃO DE FECHAMENTO E ABERTURA .....         | 18 |
| OPERAÇÃO EM LOCAL .....                         | 18 |
| OPERAÇÃO EM REMOTO .....                        | 19 |
| OPERAÇÃO EM MANUTENÇÃO .....                    | 20 |
| OPERAÇÃO LOCAL MECÂNICA .....                   | 20 |
| INTERPRETAÇÃO DE ALARMES .....                  | 22 |
| DIAGRAMA ELÉTRICO DO DISJUNTOR .....            | 25 |

IOE.1145.01

EDIÇÃO: 1ª

DATA: 15/05/2009

PÁG. 3/25



## INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO

### SOBRE O DISJUNTOR

O disjuntor tipo 120-SFM-40E da Camargo Corrêa é um equipamento de interrupção que opera na tensão de 138kV, e possui como meio de extinção de arco elétrico o gás hexafluoreto de enxofre, SF<sub>6</sub>, que fica confinado em um sistema interno ligado diretamente à câmara de extinção.

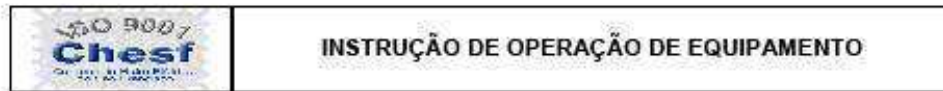
As excepcionais características isolantes e a excelente propriedade extintora de arcos voltaicos do gás hexafluoreto de enxofre, propiciam ao disjuntor altos níveis de desempenho necessários para uma operação confiável do sistema elétrico.

O uso do gás SF<sub>6</sub> como meio isolante e no sistema extintor de arco voltaico de pressão unificada, otimizam ainda mais a confiabilidade do disjuntor e reduzem o número de peças móveis e sistemas auxiliares do conjunto.

Esta IOE contém detalhes básicos da estrutura e instruções de operação aplicadas ao disjuntor modelo SFM. O modelo SFM é um disjuntor a gás SF<sub>6</sub>, com extintor de arco por sopro de gás e compartimento energizado - tanque vivo - com isolamento a gás de pressão unificada.

### DADOS TÉCNICOS

|  |  |
|--|--|
| Tipo   | 120-SFM-40E                                |
| Tensão nominal                                     | 145 kV                                     |
| Corrente Nominal                                   | 1250 A                                     |
| Corrente nominal de interrupção por curto-circuito | 20 kA                                      |
| Frequência nominal                                 | 60 Hz                                      |
| Seqüência nominal de operação                      | O-0,3s-CO-1min.-CO                         |
| Pressão nominal do gás a 20 °C                     | 0,5 Mpa = 5,0 kg/cm <sup>2</sup> = 5,0 bar |
| Princípio de Operação                              | Mola de Fechamento / Mola de Abertura      |
| Tempo de compressão da mola de fechamento          | 15s  |



## ESTRUTURA

A estrutura física do disjuntor pode ser vista na figura 1 abaixo.

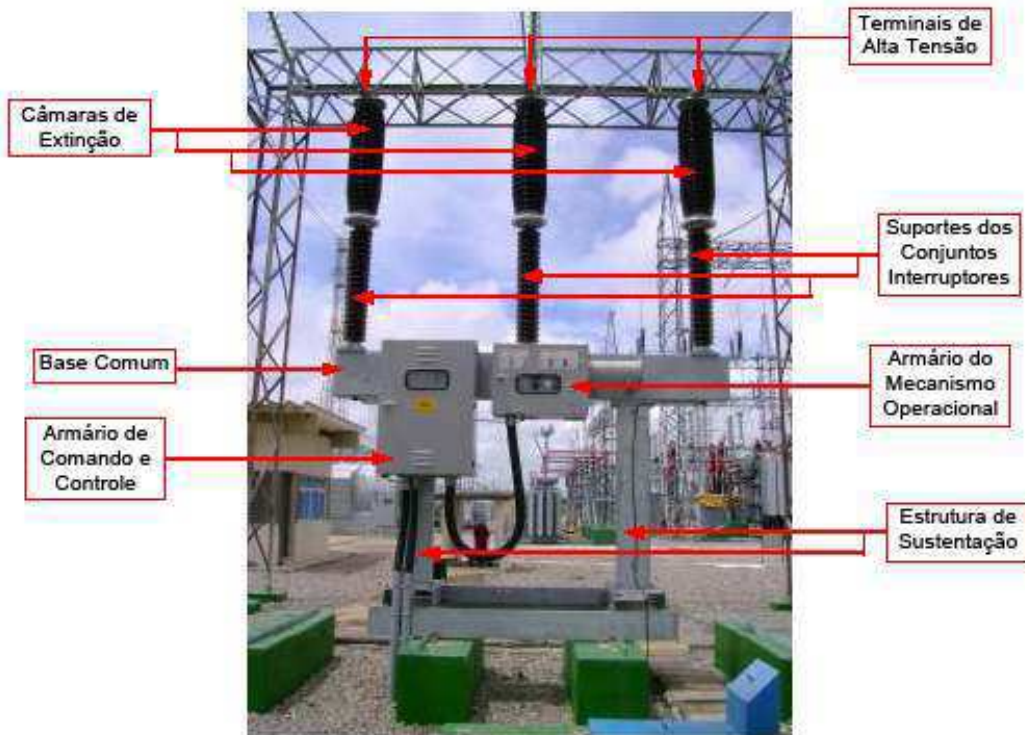


Fig. 1 – Estrutura Física do Disjuntor

**Estrutura de Sustentação:** É onde está montada a base que contém os três pólos do disjuntor.

**Base Comum:** É a base dos três pólos do disjuntor, onde estão fixados os armários do mecanismo operacional e de comando e controle, e internamente é onde está localizada a mola de abertura e os tirantes e manivelas do mecanismo de acionamento, além das tubulações de gás SF<sub>6</sub>.

**Câmara de Extinção:** No pólo existe uma câmara de extinção – disposta verticalmente – equipada com terminais de alta tensão em cada extremidade. Nela é onde ocorre o sopro de gás no arco elétrico no momento da abertura.

**Terminais de Alta Tensão:** Nestes terminais são conectados os cabos de entrada e saída de alta tensão para o disjuntor.

|             |            |                  |           |
|-------------|------------|------------------|-----------|
| IOE.1145.01 | EDIÇÃO: 1ª | DATA: 15/05/2009 | PAG. 5/25 |
|-------------|------------|------------------|-----------|



## INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO

**Suporte do Conjunto Interruptor:** Composta por um corpo de porcelana isolador, permite o isolamento à terra do disjuntor, e também aloja a haste de acoplamento, que esta presa ao contato móvel na câmara de extinção.

**Armário do Mecanismo Operacional:** Fixada na base comum, aloja todo o mecanismo de operação do contato móvel do disjuntor, o manômetro de monitoração da pressão do gás SF<sub>6</sub>, o densostato para supervisão da pressão do gás SF<sub>6</sub> e a chave catraca para carregamento manual da mola de fechamento.



Fig. 2 – Armário do Mecanismo Operacional

**Armário de Comando e Controle:** O armário de comando e controle do disjuntor também está fixado na base comum, ao lado do armário do mecanismo operacional, e em seu interior, encontram-se os componentes de comando necessários à operação do mesmo. Também neste armário estão instaladas as régua de terminais de interligação, onde são conectados os circuitos de comando externo e os circuitos que comandam os pólos.



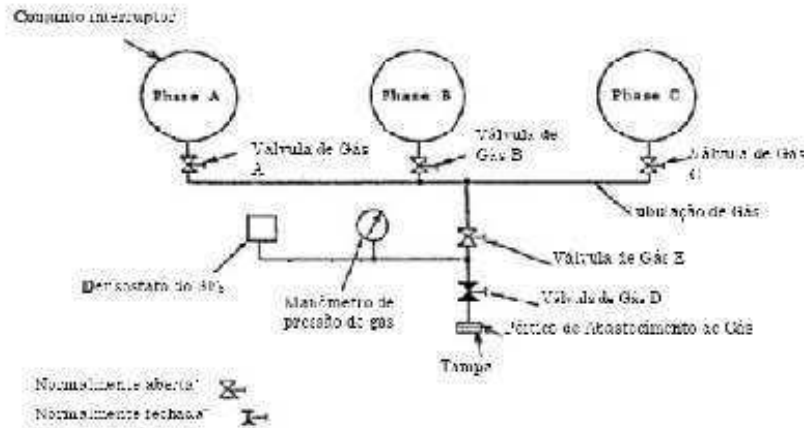
Fig. 3 – Armário de Comando e Controle

|             |            |                  |           |
|-------------|------------|------------------|-----------|
| IOE.1145.01 | EDIÇÃO: 1ª | DATA: 15/05/2009 | PÁG. 6/25 |
|-------------|------------|------------------|-----------|

**INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO**

**MONITORAMENTO DO GÁS SF6**

Uma representação simples do sistema interno de gás SF6 do disjuntor 120-SFM-40E pode ser vista na figura 4 abaixo.



**Fig. 4 – Sistema de Gás SF6**


O manômetro apresentado na figura 5 abaixo, se encontra instalado no armário do mecanismo operacional do disjuntor, e tem a função de medição da pressão do gás SF6, fornecendo apenas a informação visual desta medida em MPa (MegaPascal), sem compensação de temperatura. Nele existem faixas de pressão indicadas por três cores que representam o estado da pressão do gás nos valores referentes.



**Fig. 5 – Manômetro**

|  |
|--|
| <p><b>Verde: Indica normalidade</b><br/>                 Pressão Nominal: 0,5 MPa à 20°C (Mesmo que 5,0 bar ou 5,0 kg/cm²)</p>                                       |
| <p><b>Amarelo: Indica anormalidade</b><br/>                 Indica valores de pressão acima ou abaixo do normal, nos quais o disjuntor ainda pode ser manobrado.</p> |
| <p><b>Vermelho: Indica perigo</b><br/>                 Indica valores de pressão nos quais o disjuntor não deve ser manobrado</p>                                    |

Também no armário do mecanismo operacional, localiza-se o densostato mostrado na figura 6 a seguir, o qual tem a função de supervisionar a pressão do gás SF6 e enviar um sinal elétrico para o sistema de controle do disjuntor.

|   |   |
|---|---|
|  | <b>INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b> |
|---|---|

Este densostato possui dois conjuntos de contatos que abrem quando a pressão do gás cai 10% e 20% do valor nominal, sinalizando no quadro anunciador da sala de comando baixa pressão de SF6 1º e 2º graus respectivamente.



Fig. 6 – Densostato

**Observação:** Como no densostato há compensação de temperatura, existirá uma pequena diferença entre o valor medido por este e o valor lido no manômetro. Não se sabe ao certo qual a proporção desta diferença. Logo, poderá ocorrer de no momento em que houver uma destas sinalizações citadas acima, o ponteiro do manômetro estar marcando uma pressão um pouco superior a de sinalização.

No caso de queda de pressão de gás SF6, o densostato atuará em dois estágios da seguinte forma:

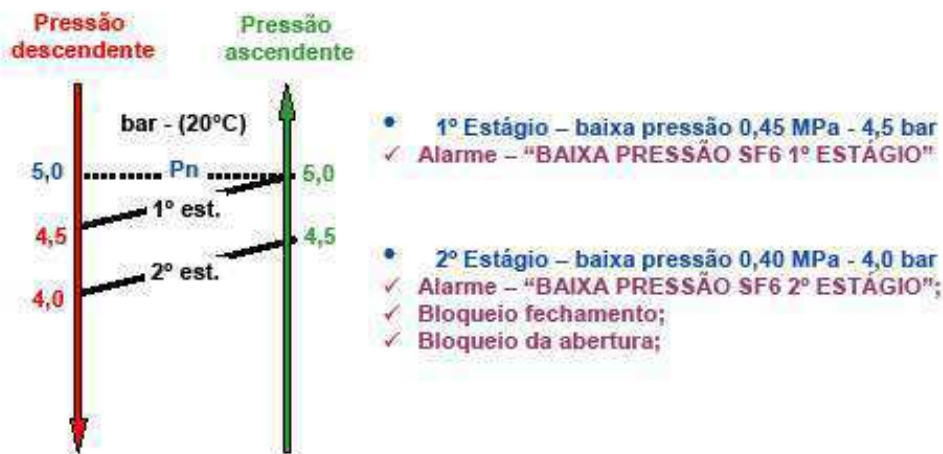


Fig. 7 – Representação do esquema de funcionamento do densostato

Note que, para que ocorra o reset das sinalizações de baixa pressão de gás SF6 em 2º e 1º estágios, se faz necessário que a complementação deste seja feita até o restabelecimento dos valores de 0,45 MPa e 0,50 MPa respectivamente, retornando os contatos do densostato as condições normais apenas quando do retorno da pressão ao seu valor nominal.

|             |            |                  |           |
|-------------|------------|------------------|-----------|
| IOE.1145.01 | EDIÇÃO: 1ª | DATA: 15/05/2009 | PÁG. 8/25 |
|-------------|------------|------------------|-----------|



**INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO**

A complementação do gás será realizada pela equipe de manutenção através de um pórtilho, mostrado na figura 8, que existe no armário do mecanismo operacional, fazendo a conexão do cilindro de maneira adequada e abrindo a válvula de gás D, indicada na figura 9 a seguir.



Fig. 8 – Pórtilho de abastecimento de gás SF6



Fig. 9 – Válvula de gás D

A posição da válvula de gás D é “normalmente fechada”, e o operador deverá verificar se, após a complementação de gás, esta foi retornada a sua posição normal.

Para fazer a compensação do efeito da temperatura ambiente em °C sobre a pressão medida no manômetro do disjuntor, para efeitos de pressão nominal, pressão de alarme de 1° estágio e pressão de alarme de 2° estágio, o fabricante utiliza o gráfico da figura abaixo.

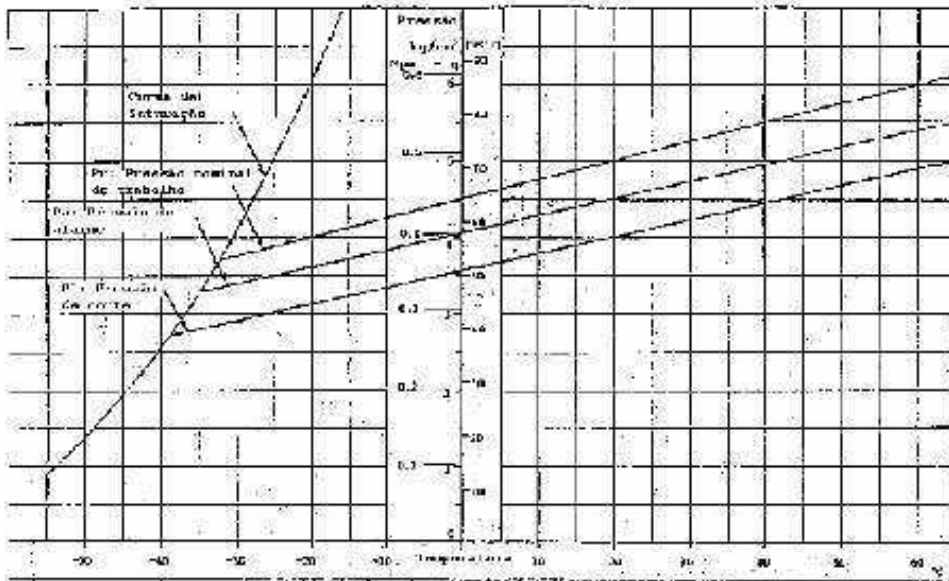



Fig. 10 – Curva de Pressão x Temperatura do gás SF6 a Volume Específico Constante

|   |   |
|---|---|
|  | <b>INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b> |
|---|---|

**ARMÁRIOS DO DISJUNTOR**  
**ARMÁRIO DO MECANISMO OPERACIONAL**

Neste armário estão o manômetro e o densostato vistos acima, além de todo o mecanismo de acionamento do contato móvel do disjuntor.

O mecanismo de acionamento do disjuntor é à mola, tanto para abertura quanto para o fechamento, e durante o fechamento, este já comprime a mola de abertura, pré-dispondo o disjuntor para a abertura.

Pode-se verificar na figura 11, o armário do mecanismo operacional e alguns de seus componentes internos, assim como algumas partes do mecanismo de acionamento do disjuntor.

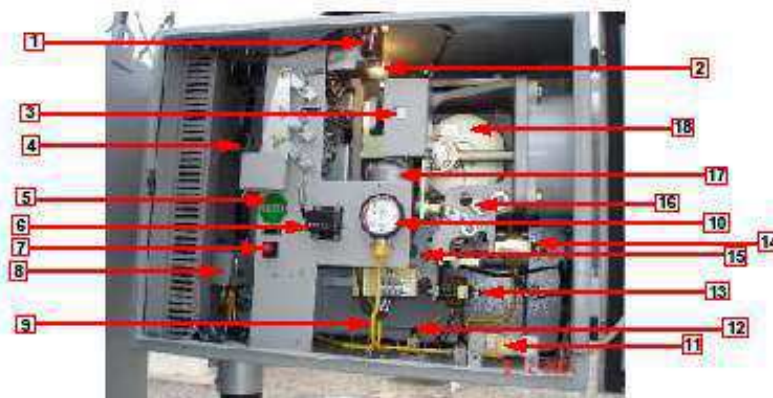



Fig. 11 – Armário do mecanismo operacional

| Item | Descrição do componente                                      | Item | Descrição do componente   |
|------|--|------|---|
| 1    | Interruptor para iluminação interna                          | 10   | Manômetro   |
| 2    | Lâmpada para iluminação interna                              | 11   | Pórtico para abastecimento de gás SF6                             |
| 3    | Orifício para chave catraca                                  | 12   | Válvula de gás D  |
| 4    | Chave catraca para carregamento manual da mola de fechamento | 13   | Bobinas de abertura   |
| 5    | Sinalização de estado do disjuntor                           | 14   | Bobina de fechamento  |
| 6    | Contador de operações (Conta no fechamento do disjuntor)     | 15   | Furo para inserção do pino de bloqueio do mecanismo de abertura   |
| 7    | Lâmpada de sinalização de mola de fechamento carregada       | 16   | Furo para inserção do pino de bloqueio do mecanismo de fechamento |
| 8    | Densostato   | 17   | Motor 127Vac para carregamento da mola de fechamento              |
| 9    | Tubulação em cobre de gás SF6                                | 18   | Roda dentada do mecanismo de acionamento                          |



|   |   |
|---|---|
|  | <b>INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b> |
|---|---|

Durante as operações de abertura e fechamento do disjuntor, as partes móveis do mecanismo de acionamento, como alavancas, lingüetas, pinos e gatilhos, mudam de posição de modo a liberar a ação da respectiva mola e pré-dispor a ação da outra. Na figura 12, abaixo, estão demonstradas as posições em que se encontram as partes do mecanismo após as operações de abertura e fechamento do disjuntor.

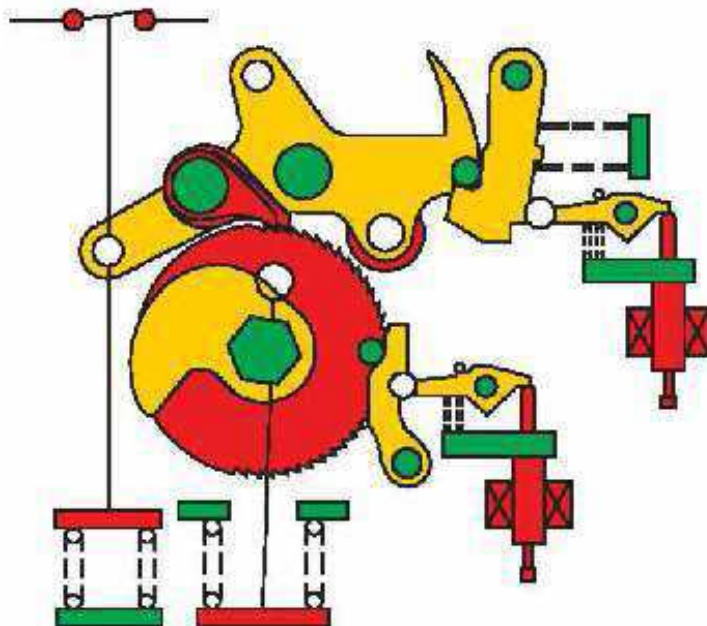
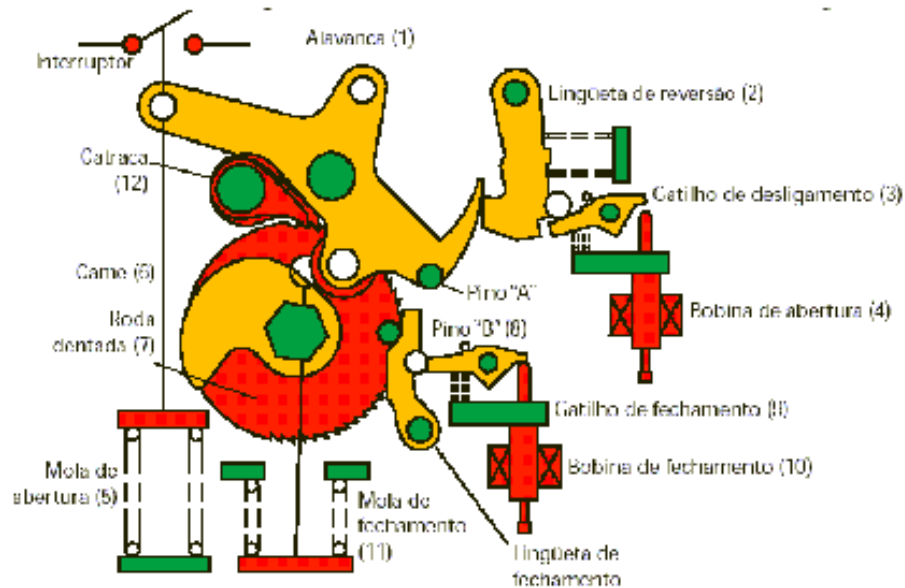
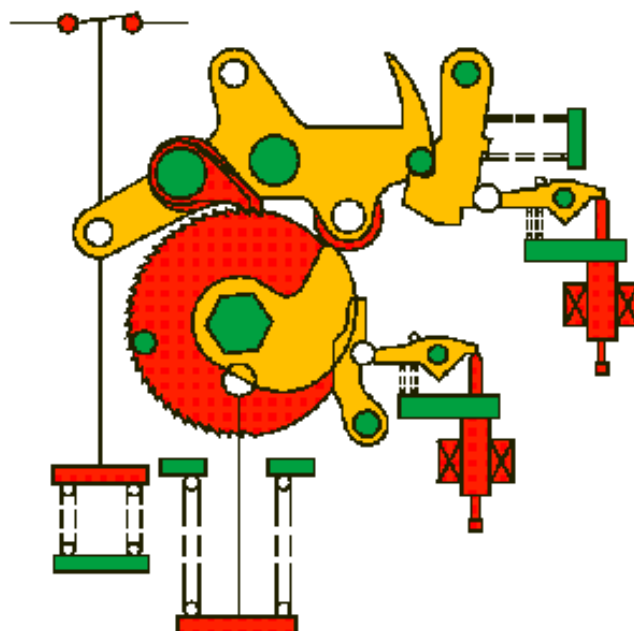


Fig. 12(a) – Mecanismo de operação na posição disjuntor fechado e mola de fechamento carregada

**INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO**



**Fig. 12(b) – Mecanismo de operação na posição disjuntor aberto e mola de fechamento carregada**



**Fig. 12(c) – Mecanismo de operação na posição disjuntor fechado e mola de fechamento descarregada**

**INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO**

**ARMÁRIO DE COMANDO E CONTROLE**

No armário de comando e controle é onde ficam as régua de conexões de toda a cabeaçção de comando, controle e sinalização, além de quick-lags, fusíveis, relés e das botoeiras de comando local de abertura e fechamento e abertura e da chave 43-LRM. Nas figuras 13, 14 e 15, abaixo, são mostrados todos estes componentes e descritas suas funções básicas.

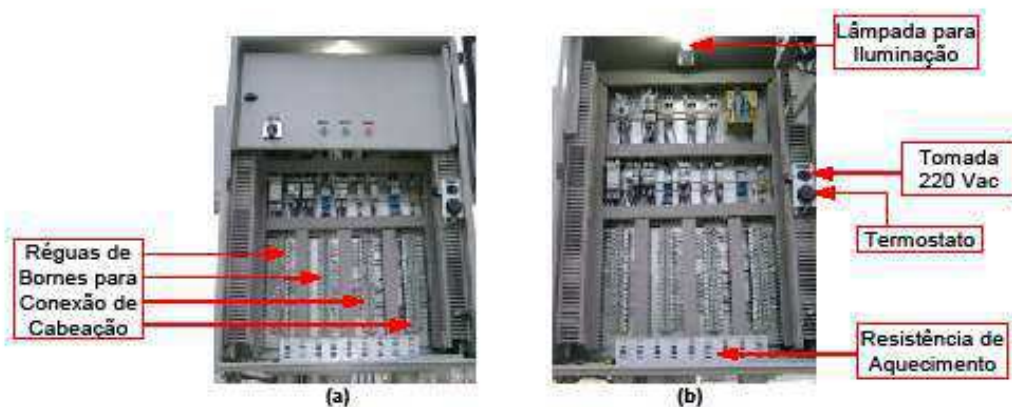


Fig. 13 – Armário de comando e controle: (a) botoeiras e chave 43-LRM e (b) quick-lags e relés



Fig. 14 – Botoeiras de Abertura e Fechamento e chave 43-LRM

A Chave 43-LRM é responsável pela seleção, no disjuntor, do modo de operação (LOCAL-REMOTO-MANUTENÇÃO).

- ✓ LOCAL: O acionamento do disjuntor poderá ser feito apenas através das botoeiras de abertura e fechamento no disjuntor.
- ✓ REMOTO: O acionamento do disjuntor poderá ser feito por comando remoto, da sala de comando ou do Centro de Operação.

|             |            |                  |            |
|-------------|------------|------------------|------------|
| IOE.1145.01 | EDIÇÃO: 1ª | DATA: 15/05/2009 | PÁG. 13/25 |
|-------------|------------|------------------|------------|



## INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO

- ✓ **MANUTENÇÃO:** O acionamento do disjuntor é feito apenas localmente, através das botoeiras de abertura e fechamento, pela equipe de manutenção quando em uma intervenção no disjuntor.

A Botoeira de Abertura 1 (BA1) tem a função de, quando acionada, energizar a bobina de abertura associada ao circuito de abertura 1, que atuará sobre o mecanismo do disjuntor efetuando a abertura local do mesmo.

A Botoeira de Abertura 2 (BA2), assim como a anterior, tem a função de, quando acionada, energizar a bobina de abertura associada ao circuito de abertura 2, que atuará sobre o mecanismo do disjuntor efetuando a abertura local do mesmo. Está deve ser utilizada como retaguarda da botoeira BA1 em caso de falha no circuito de abertura 1.

A Botoeira de Fechamento (BF) tem a função de, quando acionada, energizar a bobina de fechamento, que atuará sobre o mecanismo do disjuntor efetuando o fechamento local do mesmo.

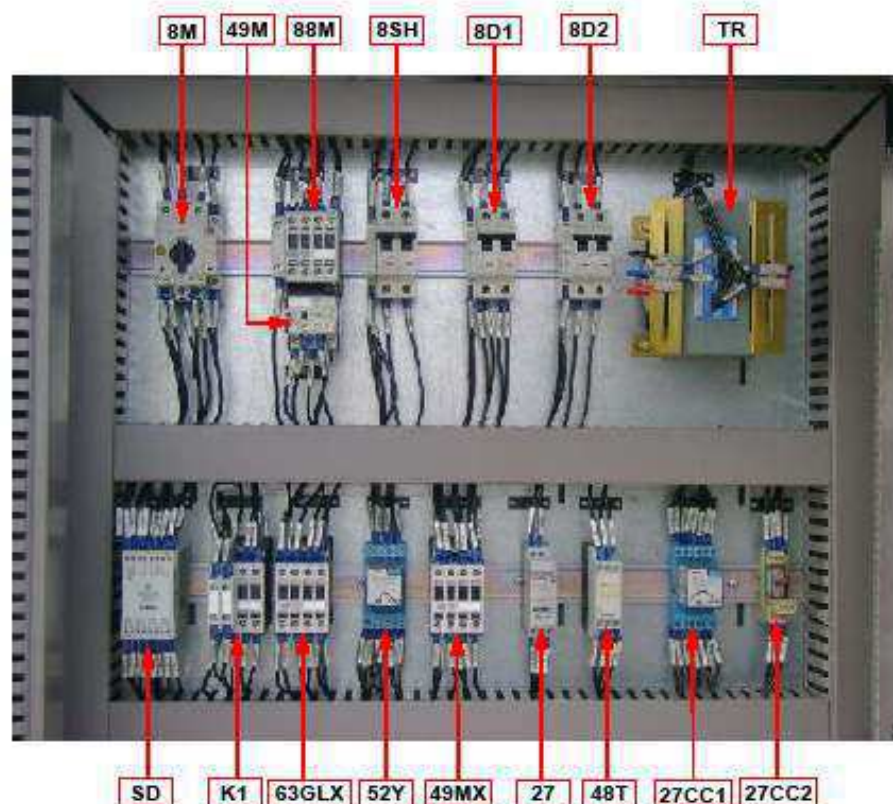


Fig. 15 – Quick-lags e Relés do Armário de Comando e Controle

IOE.1145.01

EDIÇÃO: 1ª

DATA: 15/05/2009

PAG. 14/25



## INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO

Todos estes relés e quick-lags são essenciais para o funcionamento perfeito do disjuntor e alguns deles poderão ser acionados pelo operador de turno. Portanto, cada componente apresentado na figura acima será relacionado, a seguir, à sua função básica, de forma a facilitar na identificação de algum defeito caso o disjuntor não opere corretamente.

| Código | Função  |
|--------|---|
| 8M     | Disjuntor 220 Vac de alimentação/proteção do circuito do motor de carregamento da mola de fechamento. (Capacidade: 4A)                          |
| 49M    | Relé térmico de proteção de sobrecarga do motor de carregamento da mola de fechamento.  |
| 88M    | Contactador magnético 220 Vac de acionamento do motor de carregamento da mola de fechamento.  |
| 8SH    | Disjuntor 220 Vac de alimentação/proteção dos circuitos de aquecimento, iluminação e tomadas do armário de comando e controle. (Capacidade: 6A) |
| 8D1    | Disjuntor 250 Vcc de alimentação/proteção do circuito 1 de comando de abertura/fechamento. (Capacidade: 10A)                                    |
| 8D2    | Disjuntor 250 Vcc de alimentação/proteção do circuito 2 de comando de abertura. (Capacidade: 10A)   |
| TR     | Transformador monofásico 220/127 Vac, 500 VA, para alimentação do circuito do motor de carregamento da mola de fechamento.                      |
| SD     | Relé 250 Vcc de supervisão das bobinas de fechamento e abertura.  |
| K1     | Contactador 250 Vcc para sinalização da mola de fechamento carregada.   |
| 63GLX  | Contactador 250 Vcc multiplicador de contatos.  |
| 52Y    | Relé 250 Vcc anti-bombeamento ou anti-refechamento.   |
| 49MX   | Contactador 250 Vcc multiplicador de contatos.  |
| 27     | Relé 220 Vac de supervisão de tensão no circuito do motor de carregamento da mola de fechamento.  |
| 48T    | Relé de tempo 250 Vcc para supervisão do tempo de acionamento do motor de carregamento da mola de fechamento.                                   |
| 27CC1  | Relé auxiliar 250 Vcc de supervisão de tensão no circuito 1 de comando de abertura/fechamento.  |
| 27CC2  | Relé auxiliar 250 Vcc de supervisão de tensão no circuito 2 de comando de abertura.   |

Quando, no carregamento da mola de fechamento do disjuntor, o relé de tempo (48T) passar 15 segundos acionado e não for completado o carregamento desta mola, haverá sinalização de mola descarregada e o disjuntor estará com bloqueio de fechamento, através de um comando "selado".

Mesmo que o circuito AC de alimentação do motor seja normalizado, será necessário desligar, e depois religar a alimentação CC do circuito 1 para que seja retirado o "selo" e o disjuntor volte a aceitar comando de fechamento elétrico. Isto é feito através do quick-lag 8D1 no armário de comando e controle.

|             |            |                  |            |
|-------------|------------|------------------|------------|
| IOE.1145.01 | EDIÇÃO: 1ª | DATA: 15/05/2009 | PÁG. 15/25 |
|-------------|------------|------------------|------------|

**INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO****CARREGAMENTO MANUAL DA MOLA DE FECHAMENTO**

Caso o motor de carregamento da mola de fechamento do disjuntor não o execute completamente por falta de alimentação AC, e não seja possível normalizar esta alimentação, será necessário fazer o carregamento da mola manualmente.

Este carregamento é feito de acordo com os seguintes passos:

(a) Montar a chave catraca localizada no armário do mecanismo operacional, acima do densostato;

(b) Inserir a chave montada no orifício para carregamento da mola de fechamento, no armário do mecanismo operacional, até encaixar no eixo da lingüeta hexagonal;

(c) Girar repetidamente a chave catraca no sentido horário, com movimentos de aproximadamente 90°;

(d) Quando a mola estiver completamente carregada acenderá a sinalização de mola carregada e haverá concordância entre as setas que sinalizam a mola carregada no próprio mecanismo.



(a)



(b)



(c)



(d1)



(d2)

Fig. 16 – Passo a passo para carregamento manual da mola de fechamento

**INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO****BLOQUEIO MECÂNICO DE OPERAÇÃO**

Quando o disjuntor for entregue a equipe de manutenção para realização de intervenção, esta será responsável pelo bloqueio mecânico de operação do disjuntor no armário do mecanismo operacional, antes do início dos trabalhos.

Este bloqueio é feito através da inserção de um pino anti-fechamento, quando o disjuntor estiver aberto, ou de um pino anti-abertura, quando o disjuntor estiver fechado, nos respectivos orifícios, realizando o bloqueio mecânico do mecanismo operacional. Estes orifícios e os pinos inseridos são mostrados nas figuras abaixo.

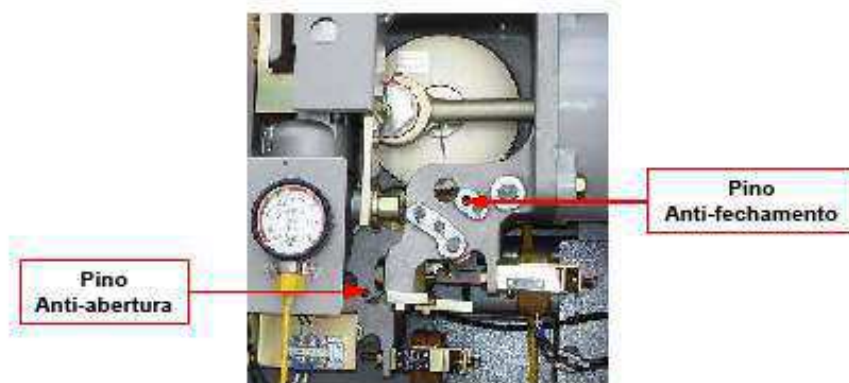


Fig. 17 – Orifícios para inserção dos pinos de bloqueio mecânico

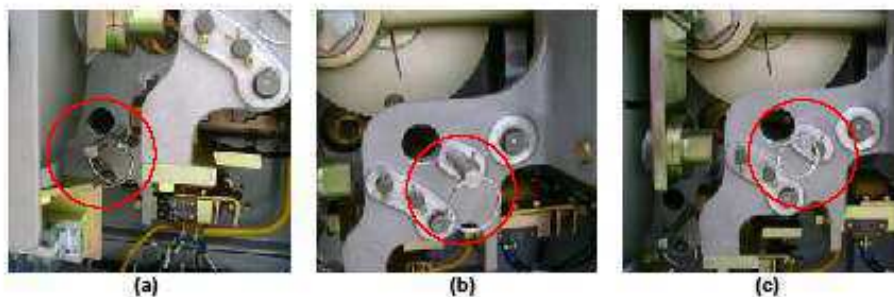


Fig. 18 – Pinos: (a) anti-abertura sendo inserido, (b) anti-fechamento sendo inserido e (c) anti-fechamento totalmente inserido

IOE.1145.01

EDIÇÃO: 1ª

DATA: 15/05/2009

PAG. 17/25

**INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO****OPERAÇÃO DE FECHAMENTO E ABERTURA**

Existem três maneiras de se executar as operações de fechamento e de abertura do disjuntor de acordo com a posição selecionada pela chave 43-LRM no armário de comando e controle. O detalhamento de cada uma destas maneiras é exposto a seguir.

**OPERAÇÃO EM LOCAL****FECHAMENTO**

- Verificar estado do disjuntor aberto e pressão do sistema de SF6 normal;
- Verificar sinalização de mola de fechamento carregada;
- Verificar chave 43-LRM seletora de comando, na posição LOCAL;
- Verificar inexistência de bloqueios externos sobre o disjuntor;
- Pressionar a botoeira vermelha BF, mostrada na figura 19(a) a seguir, e confirmar o disjuntor fechado, através da sinalização mecânica, mostrada na figura 19(b) abaixo.



(a)



(b)

Fig. 19 – (a) Botoeira de Fechamento BF e (b) Sinalização mecânica de disjuntor fechado

**ABERTURA**

- Verificar estado do disjuntor fechado e pressão do sistema de SF6 normal;
- Verificar chave 43-LRM seletora de comando, na posição LOCAL;
- Verificar inexistência de bloqueios externos sobre o disjuntor;
- Pressionar a botoeira verde BA1 (1º circuito de abertura), mostrada na figura 20(a) a seguir, e confirmar o disjuntor aberto, através da sinalização mecânica, mostrada na figura 20(b) abaixo.



(a)



(b)

Fig. 20 – (a) Botoeira de Abertura BA1 e (b) Sinalização mecânica de disjuntor aberto

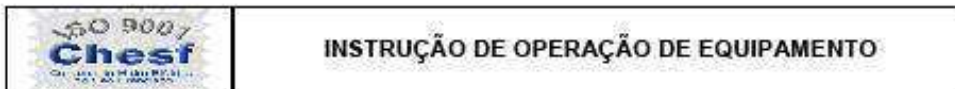
IOE.1145.01

EDIÇÃO: 1ª

DATA: 15/05/2009

PAG. 18/25





**Observação:** Em caso de falha de abertura local, após verificados todos os itens anteriores, deverá ser pressionada a botoeira verde BA2 (2º circuito de abertura), mostrada na figura 21 abaixo, e confirmado o disjuntor aberto, através da sinalização mecânica.



Fig. 21 – Botoeira de Abertura BA2

## OPERAÇÃO EM REMOTO

### FECHAMENTO

- Verificar estado do disjuntor aberto e pressão do sistema de SF6 normal;
- Verificar sinalização de mola de fechamento carregada;
- Verificar chave 43-LRM seletora de comando, na posição **REMOTO**;
- Verificar inexistência de bloqueios externos sobre o disjuntor;
- Comandar o fechamento através de chave 101, instalada no painel 8F como mostrado na figura 22, ou através de IHM nível 2 ou 3, e confirmar o disjuntor fechado, através dos recursos disponíveis em painel ou IHM e pela sinalização mecânica no disjuntor, no pátio de equipamentos.



Fig. 22 – Painel de comando do 13D1

### ABERTURA

- Verificar estado do disjuntor fechado e pressão do sistema de SF6 normal;
- Verificar chave 43-LRM seletora de comando, na posição **REMOTO**;
- Verificar inexistência de bloqueios externos sobre o disjuntor;
- Comandar a abertura através de chave 101, instalada no painel 8F ou através de IHM nível 2 ou 3, e confirmar o disjuntor aberto, através dos recursos disponíveis em painel ou IHM e pela sinalização mecânica no disjuntor, no pátio de equipamentos.

|             |            |                  |            |
|-------------|------------|------------------|------------|
| IOE.1145.01 | EDIÇÃO: 1ª | DATA: 15/05/2009 | PAG. 19/25 |
|-------------|------------|------------------|------------|



## INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO

### OPERAÇÃO EM MANUTENÇÃO

#### FECHAMENTO

- Verificar estado do disjuntor aberto e pressão do sistema de SF6 normal;
- Verificar sinalização de mola de fechamento carregada;
- Verificar chave 43-LRM seletora de comando, na posição **MANUTENÇÃO**;
- Verificar inexistência de bloqueios externos sobre o disjuntor;
- Pressionar a botoeira vermelha **BF** e confirmar o disjuntor fechado, através da sinalização mecânica no disjuntor.

#### ABERTURA

- Verificar estado do disjuntor fechado e pressão do sistema de SF6 normal;
- Verificar chave 43-LRM seletora de comando, na posição **MANUTENÇÃO**;
- Verificar inexistência de bloqueios externos sobre o disjuntor;
- Pressionar a botoeira verde **BA1** (1º circuito de abertura) e confirmar o disjuntor aberto, através da sinalização mecânica no disjuntor.

**Observações:** Neste modo de operação também pode ser utilizada a botoeira **BA2** (2º circuito de abertura), como na operação em **LOCAL**, para operação de abertura do disjuntor.

Esta configuração não permite que haja comando de abertura pela proteção.

Existe também uma maneira de operar o disjuntor se o mesmo não estiver aceitando comando elétrico remoto nem local.

### OPERAÇÃO LOCAL MECÂNICA

#### FECHAMENTO

- Verificar estado do disjuntor aberto e pressão do sistema de SF6 normal;
- Verificar sinalização de mola de fechamento carregada;
- Verificar inexistência de bloqueios externos sobre o disjuntor;
- Bater na parte traseira do êmbolo da bobina de fechamento, mostrada na figura 23 a seguir.



Fig. 23 – Bobina de fechamento do 13D1

IOE.1145.01

EDIÇÃO: 1ª

DATA: 15/05/2009

PÁG. 20/25



## INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO

### ABERTURA

- Verificar estado do disjuntor fechado e pressão do sistema de SF6 normal;
- Verificar inexistência de bloqueios externos sobre o disjuntor;
- Bater na parte traseira do êmbolo das bobinas de abertura, mostradas na figura 24 a seguir.



Fig. 24 – Bobinas de abertura do 13D1

Pode ser melhor visualizado na vista superior das bobinas de abertura e de fechamento, da figura 25 abaixo, a localização dos respectivos êmbolos..

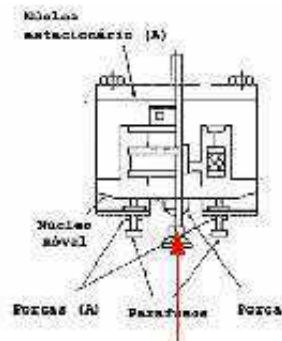


Fig. 25 – Bobinas de abertura do 13D1

IOE.1145.01

EDIÇÃO: 1ª


DATA: 15/05/2009


PÁG. 21/25

**INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO**

**INTERPRETAÇÃO DE ALARMES**

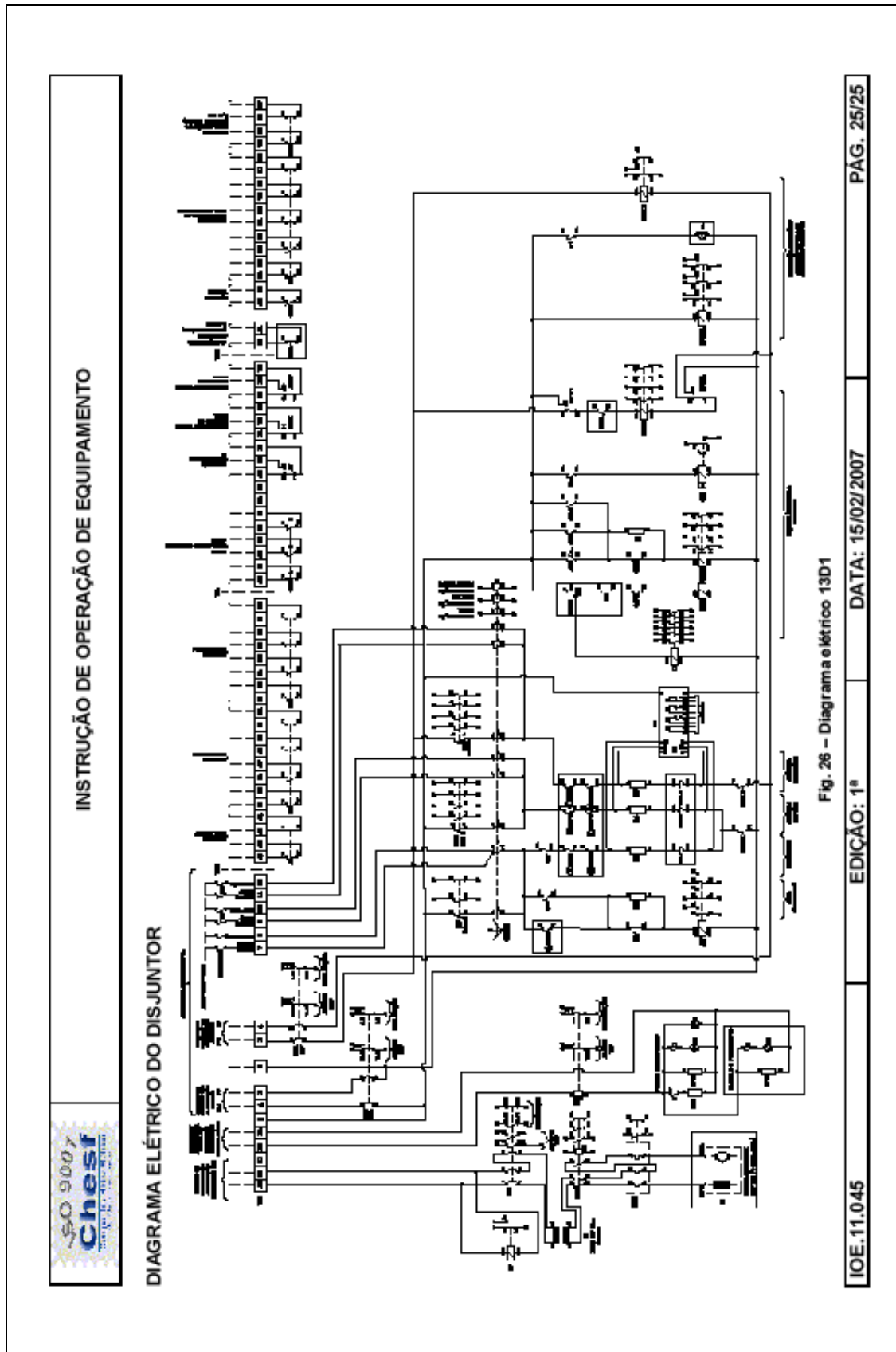
| ANORMALIDADE                              | INTERPRETAÇÃO  | CONSEQUÊNCIAS  | PROVIDÊNCIAS  |
|---|--|--|---|
| 13D1<br>BAIXA PRESSÃO SF6<br>1º ESTÁGIO   | A pressão do SF6 caiu até atingir o valor de 0,45MPa (4,5bar). | Alarme sonoro e sinalização da atuação.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar o disjuntor verificando se a pressão realmente atingiu 0,45MPa (4,5bar) no manômetro local do disjuntor;</li> <li>• Informar ao SLOG;</li> <li>• Informar ao CROL.</li> </ul> |
| 13 D 1<br>BAIXA PRESSÃO SF6<br>2º ESTÁGIO | A pressão do SF6 caiu até atingir o valor de 0,40MPa (4,0bar). | Alarme sonoro, sinalização da atuação e bloqueio de fechamento e abertura.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar o disjuntor verificando se a pressão realmente atingiu 0,40MPa (4,0bar) no manômetro local do disjuntor;</li> <li>• Informar ao SLOG;</li> <li>• Informar ao CROL.</li> </ul> |
| 13D1<br>43-LRM<br>LOCAL/MANUTENÇÃO        | A chave 43-LRM está na posição LOCAL ou na posição MANUTENÇÃO  | Bloqueio do disjuntor para abertura pela proteção, caso a chave 43-LRM esteja na posição MANUTENÇÃO, e impedimento de acionamentos nível 1, 2 ou 3 para ambas as posições. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar o disjuntor verificando se a chave 43-LRM está na posição LOCAL ou MANUTENÇÃO e colocá-la na posição REMOTO.</li> </ul>   |

| INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO  |  |
|---|--|
|  <p><b>13 D 1</b><br/><b>MOLA DESCARREGADA</b></p>   | <p>O motor não completou o carregamento da mola de fechamento do disjuntor.</p> <p>Alarme sonoro, sinalização da atuação e sinalização local de mola carregada, no disjuntor, apegada.</p>   |
| <p><b>13 D 1</b><br/><b>BLOQUEIO RELIGAMENTO BAIXA PRESSÃO SF6 OU MOLA DESCARREGADA</b></p>   | <p>A pressão do SF6 caiu até atingir o valor de 0,40MPa (4,0bar) ou o motor não completou o carregamento da mola de fechamento do disjuntor, ou ambos.</p> <p>Bloqueio de fechamento, alarme sonoro, sinalização da atuação e sinalização local de mola carregada, no disjuntor, apegada caso o bloqueio ocorra por mola descarregada.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar o disjuntor verificando a mola de fechamento realmente descarregada;</li> <li>• Verificar se o quick-lag 8M de alimentação AC do motor, no armário de comando e controle, ou o quick-lag de alimentação AC, no painel dos serviços auxiliares AC na sala de comando, está desarmado, normalizando-o se possível;</li> <li>• Desligar e religar o quick-lag 8D1, no armário de comando e controle, de alimentação CC do circuito 1 para remover o selo do relé de tempo 48T;</li> <li>• Se após estes passos não houver carregamento da mola através do motor, carregar a mola manualmente;</li> <li>• Informar ao SLOG;</li> <li>• Informar ao CROL.</li> </ul> |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar o disjuntor verificando se a pressão atingiu 0,40MPa (4,0bar) no manômetro local do disjuntor ou se a mola de fechamento está descarregada, ou ambos;</li> <li>• Informar ao SLOG;</li> <li>• Informar ao CROL.</li> </ul>  |  |

| INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO   |   |
|--|---|
|  <p>13D1<br/>FALTA 220 VAC<br/>CIRC MOTOR</p> | <p>Quando houver o fechamento do disjuntor a mola de fechamento não irá carregar, levando ao bloqueio de fechamento por mola descarregada.</p> <p>Falta alimentação AC no circuito do motor de carregamento da mola de fechamento.</p>  |
| <p>13D1<br/>FALTA 250 VCC<br/>CIRCUITO 1/2</p>   | <p>Na falta de alimentação CC no circuito 1, o disjuntor não fechará eletricamente, mas poderá abrir através do circuito 2. Na falta de alimentação CC no circuito 2 o disjuntor poderá fechar, mas só poderá abrir através do circuito 1. Se a falta de alimentação for em ambos os circuitos, o disjuntor ficará impossibilitado de abrir ou fechar eletricamente.</p> <p>Falta alimentação CC no circuito 1, de abertura e fechamento, ou no circuito 2, de abertura, ou em ambos;</p> |

- Verificar se o quick-lag 8M de alimentação AC do motor, no armário de comando e controle, ou o quick-lag de alimentação AC, no painel dos serviços auxiliares AC na sala de comando, está desarmado, normalizando-o se possível;
  - Desligar e religar o quick-lag 8D1, no armário de comando e controle, de alimentação CC do circuito 1 para remover o selo do relé de tempo 48T;
  - Se após estes passos não houver carregamento da mola através do motor, carregar a mola manualmente;
  - Informar ao SLOG;
  - Informar ao CROL.
- 
- Verificar se o quick-lag 8D1 de alimentação CC do circuito 1 ou o 8D2 de alimentação do circuito 2, ou ambos, no armário de comando e controle, ou o quick-lag de alimentação CC, no painel dos serviços auxiliares CC na sala de comando, está desarmado, normalizando-o se possível;
  - Se não houver normalização, informar ao SLOG;
  - Informar ao CROL.


IOE.11.045      EDIÇÃO: 1ª      DATA: 15/02/2007      PÁG. 24/25



# Anexos



## Anexo A. Norma da Operação - NO-OC.01.06

|   |                                      |          |             |
|---|--------------------------------------|----------|-------------|
|  | DOCUMENTO                            |          | Nº          |
|   | NORMA DE OPERAÇÃO                    |          | NO-OC.01.06 |
| SISTEMA   | SUBSISTEMA                           | VIGÊNCIA |             |
| OPERAÇÃO E<br>COMERCIALIZAÇÃO   | OPERAÇÃO DO SISTEMA<br>E INSTALAÇÕES | 15.01.97 |             |
| ASSUNTO   |                                      |          |             |
| ELABORAÇÃO DE INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO E INSTRUÇÕES TÉCNICO-OPERACIONAIS            |                                      |          |             |

1- **OBJETIVO**

Estabelecer a estrutura de apresentação para a elaboração de Instruções de Operação e Instruções Técnico-Operacionais.

2- **COMPETÊNCIA**

A responsabilidade pela elaboração das Instruções de Operação - IO's e Instruções Técnico-Operacionais - ITO's está definida na IN-OI.01.02 contida no Manual Gerencial da Operação.

3- **ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO DAS INSTRUÇÕES**

3.1- **Instruções de Operação - IO's**

As IO's são numeradas e formatadas de acordo com o subitem 4.2 da apresentação do Manual da Operação - MO e elaboradas de acordo com o tipo de assunto da seguinte maneira:

3.1.1- IO's de Caráter Geral ou Operação Desassistida

motivo da atualização;

- 1- objetivo;
- 2- descrição;
- 3- procedimentos.

---

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO: *Original Assinado* DATA EMISSÃO: 10.12.1996 FL. 1/12  
*José Carlo de Lira Fernandes*

NO-OC.01.06

### 3.1.2- IO's de Reenergização e IO's de Reenergização com Telecomando

motivo da atualização;

- 1- procedimentos iniciais ou procedimentos iniciais a serem executados pelo operador de instalação;
- 2- reenergização ou reenergização através de telecomando/código do Centro de Operação  
.preparação da SE/Usina;  
.reenergização (seqüência) ou reenergização com a Operação de Sistema;
- 3- procedimentos gerais.

### 3.1.3- IO's de Contingência ou Manobras

motivo da atualização;

índice;

- 1- premissas;
- 2- procedimentos.

### 3.1.4- IO's de Usina

#### a) Partida, Excitação e Paralelismo da Unidade

motivo da atualização;

- 1- objetivo;
- 2- preparação para partida;
- 3- partida e excitação;
- 4- paralelismo.

#### b) Retirada do Paralelo, Desexcitação e Parada da Unidade:

motivo da atualização;

- 1- objetivo;
- 2- retirada do paralelo, desexcitação e parada automática;
- 3- retirada do paralelo e desexcitação manual;
- 4- parada manual;
- 5- parada de emergência.

#### c) Operação da Unidade Geradora como Compensador Síncrono

motivo da atualização;

- 1- objetivo;

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado*  
*José Carlo de Lira Fernandes*

DATA EMISSÃO: 10.12.1996 FL.2/12

NO-OC.01.06

- 2- descrição do sistema de conversão;
- 3- procedimentos operativos.

d) Procedimentos Gerais de Operação do Sistema Extravisor

motivo da atualização;

- 1- objetivo;
- 2- restrições operativas;
- 3- lei de manobras;
- 4- abertura de comportas;
- 5- fechamento de comportas;
- 6- operação do sistema de drenagem.

3.1.5- IOs de CS e CE

a) Partida, Excitação e Paralelismo da Unidade

motivo da atualização;

- 1- objetivo;
- 2- preparação para partida;
- 3- partida e excitação;
- 4- paralelismo.

b) Retirada do Paralelo, Desexcitação e Parada da Unidade:

motivo da atualização;

- 1- objetivo;
- 2- retirada do paralelo, desexcitação e parada automática;
- 3- retirada do paralelo e desexcitação manual;
- 4- parada manual;
- 5- parada de emergência.

3.2- **Instruções Técnico-Operacionais - ITO's**

3.2.1- As ITO's serão elaboradas em formulários de acordo com a formatação constantes do anexo I e numeradas conforme a estrutura abaixo:

XXX.YY.NNN.

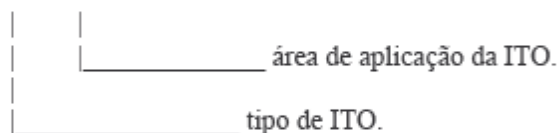
| | |  
| | | \_\_\_\_\_ número seqüencial.

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado*  
*José Carlo de Lira Fernandes*

DATA EMISSÃO: 10.12.1996 FL.3/12

NO-OC.01.06



3.2.1.1- O tipo de instrução será identificado, de acordo com os seguintes códigos:

IOE- Instrução de Operação de Equipamentos;  
IOA- Instrução de Operação de Auxiliares;  
IOP- Instrução de Operação de Proteção.

3.2.1.2- A área de aplicação da ITO será identificada, conforme a seguir:

a) Para ITO's de Sistema

| CÓDIGO | SIGNIFICADO       |
|--------|-------------------|
| GS     | geral de sistema; |
| SP     | área do COOS;     |
| SC     | área da CROP;     |
| SL     | área da CROL;     |
| SS     | área da CROS;     |
| SN     | área da CRON;     |
| SO     | área da CROO.     |

b) Para ITO's de Instalação

| CÓDIGO | SIGNIFICADO         |
|--------|---------------------|
| 01     | geral de Instalação |
| 02     | área do DROB        |
| 03     | área da SNOF        |
| 04     | área do SPOX        |
| 05     | área do SLOR        |
| 06     | área do SLOG        |
| 07     | área do SSOS        |
| 08     | área do SOIO        |
| 09     | área do SLOA        |
| 10     | área do SNOM        |
| 11     | área do SPOI        |
| 12     | área do SPOP        |

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado*  
*José Carlo de Lira Fernandes*

DATA EMISSÃO: 10.12.1996 FL.4/12

NO-OC.01.06

13                      área do SSOC

3.2.2- As Instruções Técnico-Operacionais deverão conter basicamente:

3.2.2.1- IOA e IOE

Estes documentos descrevem os procedimentos para operação normal e de emergência dos equipamentos e serviços auxiliares de forma a auxiliar os operadores na execução da operação de sua Instalação, bem como, subsidiar os órgãos de operação na aplicação de treinamentos internos.

- 1- Apresentação  
Indicar o Órgão responsável pela elaboração e os objetivos pretendidos com a aplicação da instrução.
- 2- Índice;
- 3- Descrição dos equipamentos/sistemas  
Descrever a composição dos equipamentos/sistemas constando de suas partes essenciais, seus principais componentes/dispositivos e princípio de funcionamento.
- 4- Operação  
Descrever a operação automática e manual.
- 5- Anormalidades/causas/providências.

3.2.2.2- Organização da IOA e IOE

- a) deverá ser encadernado em manual de capa dura para facilitar as consultas;
- b) a numeração das páginas deverão ser feitas de forma sequenciada;
- c) deverá ser arquivado no mesmo armário do Manual de Operação - MO.

3.2.2.3- IOP

Este documento tem como objetivo subsidiar os Órgãos de Operação na aplicação de treinamentos junto aos Operadores e para atender as eventuais consultas durante ou após situações de contingências verificadas nas Instalações.

Os mesmos deverão ser desenvolvidos por vão existente na Instalação, ou seja, cada volume do documento corresponderá a cada vão presente

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado*  
*José Carlo de Lira Fernandes*

DATA EMISSÃO: 10.12.1996 FL.5/12

NO-OC.01.06

na Instalação. Deverá, também, fazer parte do documento um volume especial intitulado de “módulo de Treinamento”.

Desta forma a IOP de uma Instalação será composta com a seguinte estrutura:

**Volume 1:**

- 1- Apresentação;
- 2- Índice;
- 3- Módulo de treinamento “Filosofia das cadeias de Proteção e teleproteção”;
- 4- Diagrama unifilar da instalação;
- 5- Descrição das proteções existentes na instalação;
- 6- Descrição do arranjo da instalação;
- 7- Diagrama simplificado de controle e proteção da Instalação;
- 8- Painéis e chassis usados para as cadeias de proteção e teleproteção;
- 9- Diagrama de bloco de atuação das proteções da Instalação.

**Volume v (letra do vão):**

- 1- Diagrama simplificado de controle e proteção do vão;
- 2- Descrição do arranjo do vão:
  - filosofia dos intertravamentos dos equipamentos de manobras;
  - diagrama de bloco de atuação das chaves de bloqueios e respectivos rearmes;
- 3- Esquemas de sincronismo e religamento;
- 4- Esquemas especiais de proteção (subfrequência, subtensão e sobretensão);
- 5- Quadros anunciadores:
  - descrição das janelas;
  - criticidade;
  - interpretação;
  - conseqüências
  - providências

3.2.2.3.1- Organização da IOP

- a) deverá ser encadernado em manual de capa dura para facilitar as consultas;

---

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado*  
*José Carlo de Lira Fernandes*

DATA EMISSÃO: 10.12.1996 FL.6/12

NO-OC.01.06

- b) a numeração das páginas deverão ser feitas por itens para possibilitar as atualizações;
- c) deverá constar de uma página (última) para indicação das atualizações (data e motivo);
- d) o item do quadro anunciador deverá ser separado com uma divisória, com indicação do vão, para facilitar as consultas nas contingências;
- e) deverá ser arquivado no mesmo armário do Manual de Operação - MO.

#### 4- ANEXOS

- 4.1- Formulário para elaboração das Instruções Técnico-Operacionais - ANEXO I.
- 4.2- Relação das IO's/TTO's necessárias as Instalações e Centros de Operação de acordo com a sua natureza (Subestação, Usina e Sistema) - ANEXO II.

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado*  
*José Carlo de Lira Fernandes*

DATA EMISSÃO: 10.12.1996 FL.7/12

NO-OC.01.06

**A N E X O I (Folha de Rosto)**



DOCUMENTO

ORIGEM

ASSUNTO

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado*  
*José Carlo de Lira Fernandes*

DATA EMISSÃO: 10.12.1996 FL.8/12



---

NO-OC.01.06

**A N E X O I** (Folha de Continuação)

---

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado*  
*José Carlo de Lira Fernandes*

DATA EMISSÃO: 10.12.1996 FL.9/12

NO-OC.01.06

**ANEXO II****RELAÇÃO DAS IO's E ITO's NECESSÁRIAS ÀS INSTALAÇÕES E CENTOS DE OPERAÇÃO****1- SUBESTAÇÃO****1.1- IO's**

- IO de Reenergização da Subestação;
- IO's de Caráter Geral;
- IO Para CS/CE :
  - ◊ IO de Partida, Excitação e Paralelismo da Unidade;
  - ◊ IO de Retirada de Paralelo, Desexcitação e Parada da Unidade.

**1.2- ITO's**

- IOE's (dos equipamentos integrantes da SE);
- IOP (específica por subestação);
- IOA (específica por subestação).

**2- USINA****2.1- IO's**

- IO's de Caráter Geral
- IO de Reenergização da Usina;
- IO de Partida, Excitação e Paralelismo da Unidade;
- IO de Retirada de Paralelo, Desexcitação e Parada da Unidade;
- IO de Operação da Unidade Como Compensador Síncrono;
- IO de Procedimentos Gerais de Operação do Sistema Extravisor.

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado*  
*José Carlo de Lira Fernandes*

DATA EMISSÃO: 10.12.1996 FL.10/12

NO-OC.01.06

## 2.2- ITO's

- IOP (específica por Usina);
- IOA (específica por Usina);
- IOE's :
  - ◊ Sistema de Regulação de Velocidade;
  - ◊ Sistema de Excitação e Regulador de Tensão;
  - ◊ Sistema de Levantamento e Frenagem;
  - ◊ Sistema de Injeção de Óleo para os Mancais;
  - ◊ Sistema de Drenagem da Tampa da Turbina;
  - ◊ Sistema de Resfriamento;
  - ◊ Sistema de Drenagem da Usina;
  - ◊ Sistema de Drenagem da Câmara de Combustão;
  - ◊ Sistema de Esgotamento da Usina;
  - ◊ Sistema de Ar comprimido;
  - ◊ Sistema de Exaustão e Ventilação;
  - ◊ Sistema de Proteção Contra Incêndio;
  - ◊ Registrador Seqüencial de Eventos;
  - ◊ Sistema de Aquisição de Dados (Data Logger);
  - ◊ Sistema de Geração de Vapor;
  - ◊ Sistema de Tratamento de Óleo Diesel;
  - ◊ Sistema de Tratamento de Óleo Residual;
  - ◊ Sistema de Efluentes;
  - ◊ Sistema de Lavagem do Compressor;
  - ◊ Sistema de Armazenamento de óleo;
  - ◊ Descrição do Sistema Extravasor.

## 3- SISTEMA

### 3.1- IO's

- IO's de Reenergização Geral e dos Subsistemas elétricos da CHESF;
- IO's de caráter geral;
- IO's de Contingências;
- IO's de Manobras;
- IO's das Instalações de sua área de atuação.

### 3.2- ITO's

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado*  
*José Carlo de Lira Fernandes*

DATA EMISSÃO: 10.12.1996 FL.11/12

---


NO-OC.01.06

- IOE (para equipamentos existentes nos Centros de Operação);
- IOP (para esquemas especiais de proteção);
- IOA (dos serviços auxiliares dos Centros de Operação).

---

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO: *Original Assinado* DATA EMISSÃO: 10.12.1996 FL.12/12  
*José Carlo de Lira Fernandes*

## Anexo B. Norma da Operação - NO-OC.01.10

|   |                                   |          |             |
|---|-----------------------------------|----------|-------------|
|  | DOCUMENTO                         |          | Nº          |
|   | NORMA DE OPERAÇÃO                 |          | NO-OC.01.10 |
| SISTEMA   | SUBSISTEMA                        | VIGÊNCIA |             |
| OPERAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO  | OPERAÇÃO DO SISTEMA E INSTALAÇÕES | 31/03/97 |             |
| ASSUNTO   |                                   |          |             |
| GERENCIAMENTO DOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS DA OPERAÇÃO        |                                   |          |             |

### 1- OBJETIVO

Estabelecer procedimentos e responsabilidades para a elaboração, aprovação, distribuição, implantação e atualização dos instrumentos normativos técnico-operacionais no âmbito da operação do sistema e das instalações.

### 2- RESPONSABILIDADE.

- 2.1- Os instrumentos técnico-normativos são elaborados, aprovados e distribuídos conforme tabela a seguir:

| DOCUMENTO  | ELABORAÇÃO       | APROVAÇÃO        | RESPONSÁVEL P/DISTRIBUIÇÃO |
|--|------------------|------------------|----------------------------|
| Instrução Normativa  | Diretoria        | Diretoria        | DOMO                       |
|  | Superintendência | Superintendência |                            |
| Norma de Operação  | DOMO ou DOGQ     | DOS              | DOMO                       |
| -IO de contingência e manobra<br>-IO de reenergização<br>-IO aplicada a mais de uma instalação ou a mais de um subsistema regional | DOMO             | DOMO             | DOMO                       |
| Demais IO do Sistema aplicáveis apenas a sua área de atuação   | CRO              | CRO              | CRO                        |
| IO de Instalação   | SO               | SO               | SO                         |
| RTM de equipamentos principais   | CRO ou COOS      | CRO ou COOS      | CRO ou COOS                |

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado*  
*Frederico F. Guedes*

DATA EMISSÃO: 10.03.1997 FL. 1/11

NO-OC.01.10

| DOCUMENTO   | ELABORAÇÃO         | APROVAÇÃO          | RESPONSÁVEL P/DISTRIBUIÇÃO |
|---|--------------------|--------------------|----------------------------|
| RTM de equipamentos auxiliares  | SO                 | SO                 | SO                         |
| Instrução Interna   | Órgão que elaborou | Órgão que elaborou | Órgão que elaborou         |
| <b>Referenciais:</b><br>REOS - Rotina de Execução da Operação de Subestações.<br>REOU - Rotina de Execução da Operação de Usinas.<br>RESO - Referencial dos Núcleos de Suporte da Operação de Instalações.<br>REDC - Rotina de Execução da Operação dos Despacho de Carga.<br>RCDO- Referencial de Capacitação/Desenvolvimento de Operadores. | DOMO               | DOMO               | DOMO                       |
| Diagramas unifilares das instalações  | DOMO               | DOMO               | DOMO                       |
| Diagramas unifilares dos serviços auxiliares  | SO                 | SO                 | SO                         |
| ITO   | SO                 | SO                 | SO                         |

**Onde** CRO- Centro Regional de Operação de Sistema

SO - Serviço de Operação ou Órgão com as mesmas funções.

**OBS:** Cabe ao DOS a definição das IN e NO que comporão o Manual de Operação - MO e o Manual Gerencial de Operação - MGO, em função do impacto do documento nos processos da operação.

2.2- A DOMO é responsável, além das atividades constantes no item 2.1, também das seguintes ações:

- Instrumentalizar os órgãos executivos com os recursos necessários, quais sejam: Documentação técnica, desenhos funcionais, descritivos de filosofia de proteções e capacitação técnica em casos de novas tecnologias a serem absorvidas.
- Controle e numeração de ITO
- Coordenar as atividades de elaboração de ITO no Sistema Organizacional, junto aos órgãos executivos de operação, através de um programa de elaboração de ITO.
- Definir e adequar os modelos da ITO junto com os órgãos executivos de operação visando aperfeiçoamento/adequação dos mesmos.

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado*  
*Frederico F. Guedes*

DATA EMISSÃO: 10.03.1997 FL. 2/11

NO-OC.01.10

OBS.: Eventualmente, a DOMO poderá apoiar os órgãos executivos de operação na elaboração de ITO quando se tratar de novas tecnologias ou sistemas de proteções especiais.

### 2.3- Distribuição

2.3.1- As Instruções Normativas do MO e os diagramas unifilares das instalações ( equipamentos principais ), são distribuídas pela DOMO levando em consideração a pertinência do assunto, para os seguintes órgãos:

-Órgãos da Diretoria de Operação da sede;

-Divisões Regionais de Operação de Sistema, Centros Regionais de Operação e órgãos executivos de operação de instalação que por sua vez são responsáveis pela distribuição destes documentos nas Gerências Regionais, levando em consideração a pertinência do assunto, de acordo com os anexos I e II.

-Órgãos de outras diretorias.

2.3.2- As Instruções Normativas do MGO e as Normas de Operação do MO e MGO são distribuídas pela DOMO levando em consideração a pertinência do assunto, para os Centros Regionais, Serviços de Operação, DOS, DOGQ e COOS.

2.3.3- As Instruções de Operação são distribuídas levando em consideração a pertinência do assunto, conforme a seguir:

| DOCUMENTO  | RESPONSÁVEL PELA DISTRIBUIÇÃO | DESTINATÁRIO                  |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - IO de Contingência e Manobra<br>- IO de Reenergização<br>- IO aplicadas a mais de uma instalação ou a mais de um subsistema regional | DOMO                          | COOS / CRO e / ou SO          |
| - Demais IO de Sistema aplicáveis apenas a sua área de atuação.  | CRO                           | DOMO e / ou SO                |
| - Demais IO de instalação  | SO                            | DOMO e Instalações envolvidas |

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado*  
*Frederico F. Guedes*

DATA EMISSÃO: 10.03.1997 FL. 3/11

NO-OC.01.10

- 2.3.4- Os **Roteiros de Manobras** de equipamentos principais são distribuídos, levando em consideração a pertinência do assunto, pelo COOS ou Centro Regional de Operação de Sistema para os Serviços Regionais de Operação de Instalações ou órgão com as mesmas funções.
- 2.3.5- As **Instruções Internas** são de uso restrito ao órgão que as elaborou devendo este definir se comporão o MO ou MGO.
- 2.3.6- Os **Referenciais da Operação** são distribuídos pela DOMO levando em consideração a pertinência do assunto, para os Centros Regionais de Operação de Sistema, COOS e órgãos executivos de Operação de Instalação.
- 2.3.7- As **Instruções Técnico-Operacionais** são distribuídas pelos serviços de Operação ou órgão com as mesmas funções para as instalações de sua área e para a DOMO. Os órgãos executivos regionais que desejarem cópias de ITO deverão solicitar diretamente a DOMO.
- 2.3.8- Os **diagramas unifilares de serviços auxiliares** elaborados pelo órgão Executivo da Operação são usados apenas no órgão e na instalação envolvida.
- 2.3.9- Os **Serviços Regionais de Operação** ou órgão com as mesmas funções são responsáveis pela distribuição nas instalações dos seguintes documentos: IN, NO, IO, RTM e Referenciais da Operação.
- 2.4- **Implantação**
- 2.4.1- A implantação dos documentos nos órgãos da sede é de responsabilidade do próprio órgão usuário.
- 2.4.2- A implantação dos documentos nas Gerências Regionais segue o critério abaixo:
- As Instruções Normativas do MO e os diagramas unifilares de instalações (equipamentos principais) são implantadas de acordo com os Anexos I e II respectivamente.
  - Os Instrumentos Normativos são implantados nas Instalações pelo órgão executivo de operação responsável pelas mesmas, conforme anexo III.
  - Nos Centros Regionais de Operação e COOS os Instrumentos Normativos são implantados pelos CRO e COOS respectivamente, conforme anexo III.
- 2.4.3- Ao receber documentos para implantação junto aos operadores de sistema e de instalação, a operação de sistema (CRO e/ou COOS) e a operação da Instalação (Serviços ou órgão com a mesma função), deverão adotar as seguintes providências:
- Submeter os documentos à apreciação do engenheiro para atestar as alterações e avaliar as condições de entendimento para os operadores.

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado*  
Frederico F. Guedes

DATA EMISSÃO: 10.03.1997 FL. 4/11



NO-OC.01.10

-Apresentar sugestões sobre melhorias para o normativo ou preparar a implantação dos documentos junto aos operadores de sistema(CRO e/ou COOS), e operadores de instalação(Serviços de operação ou órgão com mesmas funções), em 3 níveis de atuação:

Nível 1 - pequenas alterações de fácil assimilação.

Nível 2 - pequenas alterações de difícil assimilação.

Nível 3 - grandes alterações de difícil assimilação.

-Implantar os documentos junto aos operadores por nível de atuação.

Nível 1 - destacar as alterações realizadas e divulgar os documentos para conhecimento.

Nível 2 - destacar as alterações realizadas e discutir os documentos com os operadores no turno de trabalho.

Nível 3 - destacar as alterações realizadas e discutir os documentos em reunião com os operadores.

2.4.4- Adequar os documentos internos modificados pelas alterações dos documentos recebidos.

2.4.5- Estabelecer vigência dos documentos nas fichas de controle de entrada/saída de documentos (Anexo IV).

2.4.6- Substituir os documentos nos Manuais de Operação.

### 2.5- Atualização

2.5.1- A atualização dos Instrumentos Normativos Técnico-Operacionais é de responsabilidade dos órgãos que os elaborarem, devendo sua emissão ser feita com uma nova edição do documento, exceto para o caso das ITO cuja atualização é feita por página.

2.5.2- No caso de diagramas unifilares de instalações (equipamentos principais), o croqui com levantamento de campo das alterações nas instalações face as mudanças de configuração é de responsabilidade dos órgãos executivos de Operação de instalação e deve ser encaminhado à DOMO para as devidas providências.

Cabe aos Centros Regionais de Operação de Sistema e COOS compatibilizar, junto aos órgãos executivos de operação de instalação a data de vigência da atualização dos diagramas unifilares.

## 3- PROCEDIMENTOS

3.1- A DOMO deverá encaminhar as instruções de operação, através de formulários, estabelecendo prazo para validação e implantação.

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado*  
*Frederico F. Guedes*

DATA EMISSÃO: 10.03.1997 FL. 5/11

NO-OC.01.10

- a) Quando se tratar de Pré-Operacional ou mudança de filosofia dos procedimentos operacionais, estabelecer os seguintes prazos:

Prazo para validação - 7 (sete) dias após o envio.

Prazo para implantação - 8 (oito) dias após o prazo para validação.

- b) Quando se tratar de correção, desconsiderar a etapa de validação e estabelecer a implantação imediata.

- c) Transcorrido o prazo para validação em função das posições recebidas, confirmar, adiar ou suspender a implantação.

- d) Analisar/revalidar as instruções de operação que não forem submetidas a atualização, no prazo de dois anos, a partir da última revisão/elaboração, garantindo validade máxima de 2(dois) anos.

- e) Encaminhar as IN e NO através de correspondência estabelecendo prazo e motivo da elaboração/alteração, em duas etapas:

Primeira Etapa- Para análise e coleta de sugestões, visando validação do documento, quando de modificações mais complexas que requeiram posição do sistema organizacional.

Prazo - 30 dias

Segunda Etapa- Implantação

Prazo - 10 dias

3.2- Os Centros Regionais de Operação deverão:

- Analisar, sugerir ou validar os instrumentos normativos, nos prazos estabelecidos;

- Implantar os instrumentos normativos nos prazos estabelecidos;

- Coordenar a implantação das instruções de operação de sistema e instalação na sua área de atuação, garantindo simultaneidade.

3.3- O Centro de Operação de Sistema - COOS deverá:

- Analisar, sugerir ou validar os instrumentos normativos, nos prazos estabelecidos;

- Implantar os instrumentos normativos nos prazos estabelecidos;

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado  
Frederico F. Guedes*

DATA EMISSÃO: 10.03.1997 FL. 6/11

NO-OC.01.10

- 
- Coordenar a implantação das instruções de operação de sistema e instalações na sua área de atuação, e/ou que envolvam mais de uma área de atuação, garantindo simultaneidade.

3.4- Os Serviços de Operação de Instalações deverão:

- Analisar, sugerir ou validar os instrumentos normativos, nos prazos estabelecidos;
- Implantar os instrumentos normativos nos prazos estabelecidos, garantindo simultaneidade.

---

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado*  
*Frederico F. Guedes*

DATA EMISSÃO: 10.03.1997 FL. 7/11

NO-OC.01.10

## ANEXO I

RESPONSABILIDADE PELA DISTRIBUIÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE IN DO  
MANUAL DE OPERAÇÃO-MO NAS GERÊNCIAS REGIONAIS

| GERÊNCIA | ÓRGÃO RESP. | USUÁRIOS  |
|----------|-------------|---|
| GRL      | CROL        | DROL-CROL-DRML-SLTL-SLCP  |
|          | SLOR        | SLOR-SLLR-SLSR<br>BGI-GNN-MRR-PRD-RCD-RIB   |
|          | SLOG        | DRCL-SLOG-SLMG<br>ACD-BVT-CGD(CGU)-CRD-NTD-MRD-STD-SMD                                |
|          | SLOA        | DRAL-SLOA-SLMA-<br>AGL-AGD-RLD-TAC-MSI  |
| GRP      | CROP        | DROP-CROP-SPTL-SPML-SPMS-SPCP-CFPPA-SPST-<br>DRGP                                     |
|          | SPOX        | DRMX-SPOX- SPMX<br>UXG-XNG  |
|          | SPOI        | SPOI-SPMI-DRMI<br>ULG(ITP)-BNO-CCD  |
|          | SPOP        | SPOP-SPEP-SPMP-SPEU<br>USU-USD(ABX-IGR-MDR)-UST-UPL-PAF-ZBU-<br>UAS(MXT)-PAQ(MLU)-USQ |
| GRB      | DROB        | DROB-SBTL-SBCP-SBML-SBMS-DRUB-DRMB<br>USB-JZD-JGR-SNB-IRE-BJS-BRA                     |
|          | CROP        | CROP-DROP   |
| GRS      | CROS        | CROS-SSTL-SSCP-SSST   |
|          | SSOS        | DESS-SSOS-SSMF-SSLS-SSSS-DROS<br>UFL-UPE-PTU-CTG-MTT-FNL-GVM-STJ                      |
|          | SSOC        | SSOC-SSMA-SSUC<br>UTC-JCR-CMD-CTU-OLD-ITB-JDM-ITH                                     |
| GRN      | DRON        | DRON-CRON   |
|          | SNOF        | DENS-SNSF-SNTL-SNCP-SNOF-SNLF<br>BNB-DMG-FTZ-MSD-SBD-RSD - UAR                        |
|          | SNOM        | SNMM-SNOM<br>CMA(UCR)-MLG   |
| GRO      | DROO        | DROO-SOTL-SOCP-CROO-GRO/ST-SOML-SOMS-SOMB   |
|          | SOIO        | BEA-PRI-TSA-SJI-PIC-UBE-SOIO  |

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado*  
*Frederico F. Guedes*

DATA EMISSÃO: 10.03.1997 FL. 8/11

NO-OC.01.10

## ANEXO II

**RESPONSABILIDADE PELA DISTRIBUIÇÃO DOS DIAGRAMAS UNIFILARES DE  
EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS  
NAS GERÊNCIAS REGIONAIS**

| GERÊNCIA | ORGÃO RESP. | USUÁRIOS  |
|----------|-------------|---|
| GRL      | CROL        | GRL(2)-DROL-CROL(9)-DRML(2)-SLTL-SLCP(4)-SLLR-SLSR  |
|          | SLOR        | SLOR(2)-BGI(2)-GNN(2)-MRR(2)-PRD(2)-RCD(2)-RIB(2)   |
|          | SLOG        | DRCL-SLOG(2)-SLMG-ACD(2)-BVT(2)-CGD(CGU)(2)-CRD(2)-NTD(2)-MRD(2)-STD(2)-SMD(2)                                  |
|          | SLOA        | DRAL-SLOA(2)-SLMA-AGL(2)-AGD(2)-RLD(2)-TAC(2)-MSI(2)  |
| GRP      | CROP        | GRP(2)-DROP-CROP(6)-SPTL(2)-SPML(2)-SPMS(2)-SPCP(4)   |
|          | SPOX        | DRMX-SPOX(2)- SPMX - UXG(2)-XNG(2)  |
|          | SPOI        | SPOI(2)-SPMI-DRMI - ULG(ITP)(2)-BNO(2)-CCD(2)   |
|          | SPOP        | SPOP(2)-SPEP-SPMP-SPEU<br>USU(2)-USD(ABX-IGR-MDR)(2)-UST(2)-UPL(2)-PAF(2)-ZBU(2)-UAS(MXT)(2)-PAQ(MLU)(2)-USQ(2) |
| GRB      | DROB        | GRB(2)DROB(2)-SBTL-SBCP-SBML-SBMS-DRUB-DRMB<br>USB(2)-JZD(2)-JGR(2)-SNB(2)-IRE(2)-BJS(2)-BRA(2)                 |
|          | CROP        | CROP(6)-DROP  |
| GRS      | CROS        | CROS(7)-SSTL-SSCP(2)-SSLS-SSSS-DESS-DROS  |
|          | SSOS        | SSOS(2) - UFL(2)-UPE(2)-PTU(2)-CTG(2)-MTT(2)-FNL(2)-GVM(2)-STJ(2)   |
|          | SSOC        | SSOC(2)-SSMA(2)-SSUC(2) - UTC(2)-JCR(2)-CMD(2)-CTU(2)-OLD(2)-ITB(2)-JDM(2)-ITH(2)                               |
| GRN      | DRON        | DRON-CRON(5)  |
|          | SNOF        | DENS-SNSF-SNTL-SNCP(2)-SNOF(2)-SNLF<br>BNB(2)-DMG(2)-FTZ(2)-MSD(2)-SBD(2)-RSD(2) - UAR(2)                       |
|          | SNOM        | SNMM-SNOM(2) - CMA(UCR)(2)-MLG(2)   |
| GRO      | DROO        | DROO-SOTL-SOCP-CROO(4)-GRO/ST-SOML-SOMS-SOMB  |
|          | SOIO        | BEA(2)-PRI(2)-TSA(2)-SJI(2)-PIC(2)-UBE(2)-SOIO(2)   |

EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

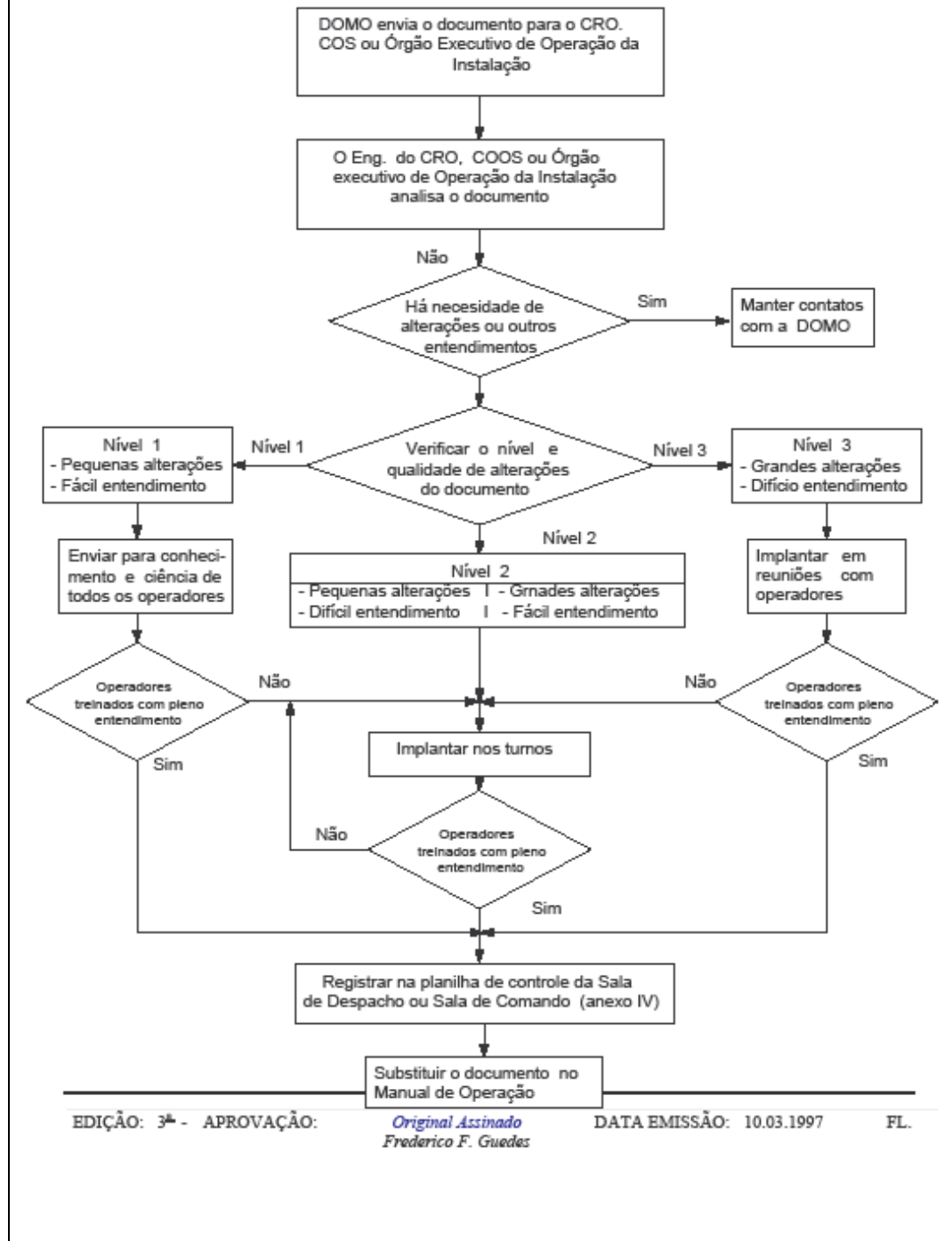
*Original Assinado  
Frederico F. Guedes*

DATA EMISSÃO: 10.03.1997 FL. 9/11

NO-OC.01.10

**ANEXO III**

**PROCEDIMENTO PARA IMPLANTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS NOS CENTROS DE OPERAÇÃO E NAS INSTALAÇÕES.**



EDIÇÃO: 3ª - APROVAÇÃO:

*Original Assinado*  
Frederico F. Guedes

DATA EMISSÃO: 10.03.1997

FL.



## Anexo C. Instrução Normativa - IN-OI.02.002

CHESF  
 SISTEMA : ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO  
 SUBSISTEMA: ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS  
 ASSUNTO : DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE  
 OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF

IN-OI.02.002

### 1. OBJETIVO

Definir os documentos normativos técnico-operacionais e manual da CHESF utilizado na Operação do Sistema e das Instalações, bem como a sua estrutura de apresentação.

### 2. CONCEITOS

Na área de Operação do Sistema e das Instalações, além de Instruções Normativas - IN e Instruções Internas - II, definidas na RN- 01/90 (OI-01), existem 15 (quinse) documentos normativos técnico-operacionais da CHESF, conceituados conforme abaixo:

- 2.1 Acordo Operativo (Anexo dos Contratos de Conexão ao Sistema de Transmissão - CCT ou dos Contratos de Compartilhamento de Instalações - CCI) - é o acordo celebrado entre a CHESF e um agente que descreve e define as atribuições e responsabilidades, e estabelece os procedimentos necessários ao relacionamento operacional entre os mesmos.
- 2.2 Diagrama Unifilar da Operação - é o documento que representa graficamente o arranjo elétrico de equipamentos de forma simplificada, podendo retratar Instalações, Subsistemas e Serviços Auxiliares.
- 2.3 Instrução de Operação - IO - é o documento que determina os procedimentos técnico-operacionais a serem adotados pelas áreas executivas da Operação do Sistema e das Instalações.
- 2.4 Instrução Técnico-Operacional - ITO - é o documento destinado à divulgação das informações técnicas relacionadas com a descrição e o princípio de funcionamento dos equipamentos e sistemas existentes nas Subestações, Usinas ou Centro de Operação, utilizado para consulta e treinamento dos Operadores. Podem ser de três tipos:
- 2.4.1 Instrução de Operação de Equipamento - IOE - é a Instrução Técnico-Operacional relacionada com a descrição e funcionamento de cada tipo de equipamento de Subestação, Usina ou Centro de Operação.
- 2.4.2 Instrução de Operação de Auxiliares - IOA - é a Instrução Técnico-Operacional relacionada com a descrição e funcionamento dos Serviços Auxiliares de cada Subestação ou Usina.
- 2.4.3 Instrução de Operação de Proteção - IOP - é a Instrução Técnico-Operacional relacionada com a descrição e funcionamento do controle, proteção, medição, regulação e supervisão de cada Subestação ou Usina.
- 2.5 Norma de Operação - NO - é o documento que estabelece critérios, procedimentos e responsabilidades internos à Operação do Sistema e das Instalações.

DATA EMISSÃO: 30/05/2007

APROVAÇÃO  
 (Original Assinado)

VIGÊNCIA: 30/05/2007

EDIÇÃO

FOLHA

2ª

1

João Henrique de A. Franklin Neto  
 Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia



CHESF INSTRUÇÃO NORMATIVA IN-OI.02.002  
SISTEMA : ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO  
SUBSISTEMA: ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS  
ASSUNTO : DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE  
OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF

- 2.6 Norma de Relacionamento Operacional - NRO - é o acordo celebrado entre a CHESF e um Consumidor Industrial que descreve e define as atribuições e responsabilidades, e estabelece os procedimentos necessários ao relacionamento operacional entre os mesmos.
- 2.7 Protocolo de Relacionamento Operacional (Anexo dos Contratos de Operação e Manutenção) - PRO - é o contrato celebrado entre a CHESF e um agente que descreve e define as atribuições e responsabilidades, e estabelece os procedimentos necessários ao relacionamento operacional entre os mesmos.
- 2.8 Recomendação Operativa - ROP - é o documento que estabelece procedimentos operativos em caráter temporário, até sua revogação ou incorporação em outros documentos operativos.
- 2.9 Referencial de Formação de Operadores - RFDO - é o documento que estabelece os treinamentos necessários para a capacitação e desenvolvimento dos Operadores de Sistema e das Instalações, possibilitando, deste modo, a uniformização das ações no âmbito do Sistema Organizacional.
- 2.10 Roteiro de Manobras - RTM - é o documento elaborado pelos Centros de Operação destinado a descrever, passo a passo, as manobras e/ou ações necessárias à liberação e à normalização dos equipamentos principais.
- 2.11 Roteiro de Manobras dos Serviços Auxiliares - RTMA - é o documento elaborado pelos Serviços de Operação destinado a descrever, passo a passo, as manobras e/ou ações necessárias à liberação e à normalização dos serviços auxiliares.
- 2.12 Rotina de Execução da Operação de Subestações - REOS - é o documento que estabelece as atividades periódicas e aperiódicas executadas pelos Operadores nas Subestações, possibilitando, deste modo, a uniformização das ações desenvolvidas por estes Operadores.
- 2.13 Rotina de Execução da Operação de Usinas - REOU - é o documento que estabelece as atividades periódicas e aperiódicas executadas pelos Operadores nas Usinas, possibilitando, deste modo, a uniformização das ações desenvolvidas por estes Operadores.
3. ORGANIZAÇÃO DO MANUAL DA OPERAÇÃO DA CHESF
- 3.1 O Manual da Operação - MO - reúne de forma ordenada os seguintes documentos relativos à execução da Operação das Usinas, Subestações e Sistema: Apresentação do Manual, Instruções Normativas, Normas de Operação, Normas de Manutenção, Instruções de Operação, Roteiros de Manobras, Roteiro de Manobras dos Serviços Auxiliares, Instruções Internas, Recomendações Operativas, Rotina de Execução da Operação de Subestação ou Usina, Referencial de Formação de Operadores, Normas de

DATA EMISSÃO: 30/05/2007

APROVAÇÃO  
(Original Assinado)

VIGÊNCIA: 30/05/2007

EDIÇÃO

FOLHA

2ª

João Henrique de A. Franklin Neto  
Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia

2

CHESF  
 SISTEMA : ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO  
 SUBSISTEMA: ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS  
 ASSUNTO : DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE  
 OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF

INSTRUÇÃO NORMATIVA

IN-OI.02.002

Relacionamento Operacional, Acordos Operativos e Protocolos de  
 Relacionamento Operacional.

Deve ser utilizado pelos Órgãos Normativos, Centro de Operação do  
 Sistema, Centros Regionais de Operação de Sistema, Órgãos Executivos de  
 Operação de Instalações e respectivas Instalações.

- 3.2 Os demais documentos normativos que não compõem o manual descritos nos  
 itens anteriores são organizados nas Instalações, Órgãos Executivos da  
 Operação de Instalações, Centro de Operação do Sistema e Centros  
 Regionais de Operação do Sistema, de acordo com a natureza do assunto e  
 o volume de informações de interesse local.

#### 4. ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO DOS DOCUMENTOS

- 4.1 O Manual da Operação da CHESF deve ser constituído de partes, distintas  
 por separadores plásticos com etiquetas de identificação por tipo de  
 documento, colecionados em pastas padronizadas, conforme modelo do Anexo  
 I desta Instrução Normativa. Dos documentos citados no subitem 3.1  
 apenas os abaixo descritos devem ser obrigatoriamente impressos nas  
 salas de comando das instalações e centros de operação:

INs - 001,002,003,006, 011 e 015;  
 NOs - 01,02,03,04 e 15;  
 RTM (nas Instalações e Centros de Operação);  
 RTMA(nas Instalações);  
 IO-Gs - 01 e 02;  
 IO-Cs - 01,02,06 e 07;  
 IO-Ls - 01,02,06,07,08;  
 IO-Os - 01,06,07 e 11;  
 IO-Bs - 01,06 e 07;  
 IO-Ss - 01,02,06 e 07;  
 IO-Ns - 01,02 e 06;e  
 IOs de reenergização.

- 4.2 As Instruções Normativas devem ser numeradas conforme estrutura abaixo:

IN-OP.01.NNN  
 Onde:  
 OP - Sistema Operação  
 01 - Subsistema Operação do Sistema e Instalação  
 NNN - Número Sequencial

- 4.3 As Normas de Operação devem ser elaboradas utilizando a formatação  
 constante do Anexo II desta Instrução Normativa e numeradas conforme  
 estrutura abaixo:

NO-OP.01.NN  
 Onde:  
 OP - Sistema Operação  
 01 - Subsistema Operação do Sistema e Instalação

|                          |  |                      |
|--------------------------|--|----------------------|
| DATA EMISSÃO: 30/05/2007 | APROVAÇÃO  | VIGÊNCIA: 30/05/2007 |
| EDIÇÃO                   | (Original Assinado)  | FOLHA                |
| 2ª                       | João Henrique de A. Franklin Neto<br>Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia | 3                    |

CHESF INSTRUÇÃO NORMATIVA IN-OI.02.002  
 SISTEMA : ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO  
 SUBSISTEMA: ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS  
 ASSUNTO : DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE  
 OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF

NV - Número Sequencial

4.4 As Instruções de Operação devem ser elaboradas de acordo com a formatação constante do Anexo III desta Instrução Normativa e numeradas conforme estrutura abaixo:

4.4.1 Envolvendo uma instalação:

IO-SSS.NN

Onde:

SSS - Sigla da Instalação

NN - Número Sequencial

4.4.2 Envolvendo mais de uma instalação, de um mesmo subsistema:

IO-X.NN

Onde:

X - Subsistema Elétrico

NN - Número sequencial

O Subsistema Elétrico é identificado da seguinte forma:

| LETRA | SIGNIFICADO |
|-------|-------------|
| C     | CENTRO      |
| O     | OESTE       |
| N     | NORTE       |
| L     | LESTE       |
| S     | SUL         |
| B     | SUDOESTE    |

4.4.3 Envolvendo mais de um subsistema:

IO-G.NN

Onde:

NN - Número sequencial

4.5 Os Roteiros de Manobras devem ser elaborados de acordo com a formatação constante do Anexo IV desta Instrução Normativa e numerados conforme estrutura abaixo:

4.5.1 Inerentes a uma instalação:

RTM-SSS-Código do equipamento

Onde:

SSS - Sigla da instalação

Exemplo: RTM-MLG-04T3

4.5.1.1 Inerentes aos serviços auxiliares de uma instalação

RTMA-SSS-Código do equipamento

DATA EMISSÃO: 30/05/2007

APROVAÇÃO

VIGÊNCIA: 30/05/2007

EDIÇÃO

(Original Assinado)

FOLHA

2ª

João Henrique de A. Franklin Neto  
 Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia

4

CHESF INSTRUÇÃO NORMATIVA IN-OI.02.002  
SISTEMA : ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO  
SUBSISTEMA: ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS  
ASSUNTO : DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE  
OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF

Onde:  
SSS - Sigla da instalação

#### 4.5.2 Inerentes ao Sistema

RTM-X-Equipamento  
Onde:  
X - Subsistema Elétrico (Conforme subitem 4.4.2)

Exemplos: RTM-C-04L1 BNO\_MLG  
RTM-C-TL 04L1 BNO\_MLG, onde TL=Teleproteção  
RTM-C-PR 04L1 BNO\_MLG, onde PR=Proteção  
RTM-C-CO 01G1 UST, onde CO=Conveniência Operacional

#### 4.6 As ITOs devem ser elaboradas de acordo com a formatação constante do Anexo V desta Instrução Normativa e numerados conforme estrutura abaixo:

IOE.NNNN.XX  
Onde NNNN - Número Sequencial  
XX - Número Sequencial do mesmo IOE

IOA.XXX

Onde:  
XXX - Sigla de SE

IOP.XXX  
Onde:  
XXX - Sigla de SE

#### 4.7 As Instruções Internas devem ser numeradas conforme estrutura abaixo:

II-SSSS. NN  
Onde:  
SSSS - Sigla do órgão de origem  
NN - Número Sequencial

#### 4.8 As Recomendações Operativas devem ser elaboradas de acordo com a formatação constante do Anexo VI desta Instrução Normativa e numeradas conforme estrutura abaixo:

ROP-DOMO.XX/YY  
Onde.  
XX - Número Sequencial  
YY - Ano de Origem

#### 4.9 As Rotinas e o Referencial devem ser elaborados de acordo com a formatação constante do Anexo VII desta Instrução Normativa.

DATA EMISSÃO: 30/05/2007 APROVAÇÃO VIGÊNCIA: 30/05/2007  
EDIÇÃO (Original Assinado) FOLHA  
2ª João Henrique de A. Franklin Nero 5  
Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia

|                   |  |                     |
|-------------------|--|---------------------|
| <b>CHESF</b>      | <b>INSTRUÇÃO NORMATIVA</b>   | <b>IN-OI.02.002</b> |
| <b>SISTEMA</b>    | <b>: ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO</b>  |                     |
| <b>SUBSISTEMA</b> | <b>: ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS</b>   |                     |
| <b>ASSUNTO</b>    | <b>: DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF</b> |                     |

4.9 Os Diagramas Unifilares devem ser elaborados de acordo com a formatação constante do Anexo VIII desta Instrução Normativa.

5. **DISPOSIÇÃO FINAL**

Esta Instrução Normativa substitui a 1ª edição, de igual número, emitida em 06 de outubro de 2005.

\* \* \*

|                                 |   |                             |
|---------------------------------|---|-----------------------------|
| <b>DATA EMISSÃO:</b> 30/05/2007 | <b>APROVAÇÃO</b>  | <b>VIGÊNCIA:</b> 30/05/2007 |
| <b>EDIÇÃO</b>                   | <b>(Original Assinado)</b>  | <b>FOLHA</b>                |
| 2ª                              | <b>João Henrique de A. Franklin Neto</b><br>Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia | 6                           |

CHESF INSTRUÇÃO NORMATIVA IN-OI.02.002  
 SISTEMA : ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO  
 SUBSISTEMA: ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS  
 ASSUNTO : DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE  
 OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF

ANEXO I




**MANUAL**  
**DA**  
**OPERAÇÃO**

<ITEM 1>  
<ITEM 2>  
<ITEM 3>

VOLUME  
<XX>

<Cod. Contr. Pastas>



**M O**  
**MANUAL DA OPERAÇÃO**

<ITEM 1> - <ITEM 2> - <ITEM 3>

VOLUME: XX USUÁRIO: XXXX

|                          |  |                      |
|--------------------------|--|----------------------|
| DATA EMISSÃO: 30/05/2007 | APROVAÇÃO  | VIGÊNCIA: 30/05/2007 |
| EDIÇÃO                   | (Original Assinado)  | FOLHA                |
| 2ª                       | João Henrique de A. Franklin Neto<br>Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia | 7                    |

CHESF INSTRUÇÃO NORMATIVA IN-OI.02.002  
 SISTEMA : ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO  
 SUBSISTEMA: ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS  
 ASSUNTO : DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE  
 OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF

ANEXO II - Formatação de Norma de Operação (Folha de rosto)

|  |                                   |             |
|--|-----------------------------------|-------------|
| <b>Chest</b><br><small>Companhia Hidro Elétrica do São Francisco</small> | MANUAL DA OPERAÇÃO - MO           | Nº          |
|  | DOCUMENTO                         | NO-OP.01.NN |
| SISTEMA  | SUBSISTEMA                        | VIGÊNCIA    |
| OPERAÇÃO   | OPERAÇÃO DO SISTEMA E INSTALAÇÕES |             |
| ASSUNTO  |                                   |             |

EDIÇÃO: XXª APROVAÇÃO: DATA EMISSÃO: FL. J..

DATA EMISSÃO: 30/05/2007 APROVAÇÃO VIGÊNCIA: 30/05/2007  
 EDIÇÃO (Original Assinado) FOLHA  
 2ª João Henrique de A. Franklin Nero 8  
 Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia

|             |  |              |
|-------------|--|--------------|
| CHESF       | INSTRUÇÃO NORMATIVA  | IN-OI.02.002 |
| SISTEMA :   | ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO   |              |
| SUBSISTEMA: | ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS  |              |
| ASSUNTO :   | DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE<br>OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF |              |

ANEXO II - Formatação de Norma de Operação (Folha de continuação)

NO-OP.01.NN

---

|                         |            |               |      |
|-------------------------|------------|---------------|------|
| EDIÇÃO: XX <sup>a</sup> | APROVAÇÃO: | DATA EMISSÃO: | FL / |
|-------------------------|------------|---------------|------|


---

|                          |   |                      |
|--------------------------|---|----------------------|
| DATA EMISSÃO: 30/05/2007 | APROVAÇÃO   | VIGÊNCIA: 30/05/2007 |
| EDIÇÃO                   | (Original Assinado)   | FOLHA                |
| 2 <sup>a</sup>           | João Henrique de A. Franklin Neto                                 | 9                    |
|                          | Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia |                      |



CHESF INSTRUÇÃO NORMATIVA IN-OI.02.002  
 SISTEMA : ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO  
 SUBSISTEMA: ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS  
 ASSUNTO : DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE  
 OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF

ANEXO III - Formatação de Instrução de Operação (Folha de rosto)

|  |                         |          |
|--|-------------------------|----------|
| <br>Companhia Hidro Elétrica do São Francisco | MANUAL DA OPERAÇÃO - MO | VIGÊNCIA |
|  | DOCUMENTO               |          |
| INTRUÇÃO DE OPERAÇÃO   |                         |          |
| ORIGEM   |                         |          |
| ASSUNTO  |                         |          |

|   |             |                                   |             |                      |            |
|---|-------------|-----------------------------------|-------------|----------------------|------------|
| NÚMERO  | EDIÇÃO: XXª | Aprovação:                        | Elaboração: | DATA                 | Fl. / / .. |
|   |             | XXXXXXXX                          | XXXXXXXX    |                      |            |
| DATA EMISSÃO: 30/05/2007  |             | APROVAÇÃO                         |             | VIGÊNCIA: 30/05/2007 |            |
| EDIÇÃO  |             | (Original Assinado)               |             | FOLHA                |            |
| 2ª  |             | João Henrique de A. Franklin Nero |             | 10                   |            |
| Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia |             |                                   |             |                      |            |

CHESF                                    INSTRUÇÃO NORMATIVA                                    IN-01.02.002  
SISTEMA : ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO  
SUBSISTEMA: ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS  
ASSUNTO : DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE  
          OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF

ANEXO III - Formatação de Instrução de Operação  
(Folha de continuação)

---

|        |                         |            |             |      |          |
|--------|-------------------------|------------|-------------|------|----------|
| NÚMERO | EDIÇÃO: XX <sup>ª</sup> | Aprovação: | Elaboração: | DATA | Fl.../.. |
|        |                         | xxxxxxxx   | xxxxxxxx    |      |          |

---

|               |                |   |           |            |
|---------------|----------------|---|-----------|------------|
| DATA EMISSÃO: | 30/05/2007     | APROVAÇÃO   | VIGÊNCIA: | 30/05/2007 |
| EDIÇÃO        | 2 <sup>ª</sup> | (Original Assinado)   | FOLHA     | 11         |
|               |                | João Henrique de A. Franklin Neto                                 |           |            |
|               |                | Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia |           |            |

---

|  |  |                      |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
|--|--|----------------------|--------------------------|--|----------------------|--------|--|-------|----|--|----|
| CHESF<br>SISTEMA : ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO<br>SUBSISTEMA : ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS<br>ASSUNTO : DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF   | INSTRUÇÃO NORMATIVA<br>IN-OI.02.002  |                      |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
| ANEXO IV<br><b>ROTEIRO DE MANOBRAS</b>   |  |                      |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
|  |  |                      |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
| ORIGEM:  | EQUIPAMENTO / SISTEMA:   |                      |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
| MOTIVO DA REVISÃO:   |  |                      |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
| PERÍODO:   | REFERÊNCIA:  |                      |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
| RESPONSÁVEIS:  |  |                      |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
| <b>ATENÇÃO</b>   |  |                      |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
| <b>CONFIGURAÇÃO</b>  |  |                      |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
| <b>1</b>   | <b>LIBERAÇÃO</b>   | <b>HORA</b>          |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
|  |  | :                    |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
|  |  | :                    |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
|  |  | :                    |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
|  |  | :                    |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
|  |  | :                    |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
| Assinatura:  |  | Data: / /            |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
| <b>2</b>   | <b>NORMALIZAÇÃO</b>  | <b>HORA</b>          |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
|  |  | :                    |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
|  |  | :                    |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
|  |  | :                    |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
|  |  | :                    |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
|  |  | :                    |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
| Assinatura:  |  | Data: / /            |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
| No:  | RTM-XXX-XXXX   | Edição: Xª           |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
|  |  | Data: XX/XX/XXXX     |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
|  |  | Folha: x/x           |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
| <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">DATA EMISSÃO: 30/05/2007</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">                     APROVAÇÃO<br/>                     (Original Assinado)<br/>                     João Henrique de A. Franklin Nero<br/>                     Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia                 </td> <td style="width: 33%; text-align: right;">VIGÊNCIA: 30/05/2007</td> </tr> <tr> <td>EDIÇÃO</td> <td></td> <td style="text-align: right;">FOLHA</td> </tr> <tr> <td>2ª</td> <td></td> <td style="text-align: right;">12</td> </tr> </table> |  |                      | DATA EMISSÃO: 30/05/2007 | APROVAÇÃO<br>(Original Assinado)<br>João Henrique de A. Franklin Nero<br>Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia | VIGÊNCIA: 30/05/2007 | EDIÇÃO |  | FOLHA | 2ª |  | 12 |
| DATA EMISSÃO: 30/05/2007   | APROVAÇÃO<br>(Original Assinado)<br>João Henrique de A. Franklin Nero<br>Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia | VIGÊNCIA: 30/05/2007 |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
| EDIÇÃO   |  | FOLHA                |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |
| 2ª   |  | 12                   |                          |  |                      |        |  |       |    |  |    |

CHESF INSTRUÇÃO NORMATIVA IN-OI.02.002  
 SISTEMA : ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO  
 SUBSISTEMA: ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS  
 ASSUNTO : DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE  
 OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF

ANEXO V - Formatação de Instrução Técnico-operacional  
 (Folha de rosto)



Companhia Hidro Elétrica do São Francisco

|         |           |
|---------|-----------|
|         | DOCUMENTO |
| ORIGEM  |           |
| ASSUNTO |           |



NÚMERO EDIÇÃO: XX<sup>A</sup> Aprovação: Elaboração: Vigência: Fl. . / . / ..  
 xxxxxxxx xxxxxxxx

DATA EMISSÃO: 30/05/2007 APROVAÇÃO VIGÊNCIA: 30/05/2007  
 EDIÇÃO (Original Assinado) FOLHA  
 2ª João Henrique de A. Franklin Neto 13  
 Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia

CHESF INSTRUÇÃO NORMATIVA IN-OI.02.002  
 SISTEMA : ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO  
 SUBSISTEMA: ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS  
 ASSUNTO : DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE  
 OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF

ANEXO V - Formatação de Instrução Técnico-operacional  
 (Folha de continuação)

---

|        |             |            |             |           |             |
|--------|-------------|------------|-------------|-----------|-------------|
| NÚMERO | EDIÇÃO: XXª | Aprovação: | Elaboração: | Vigência: | Fl. . / . . |
|        |             | XXXXXXXX   | XXXXXXXX    |           |             |

---

|                          |   |                      |
|--------------------------|---|----------------------|
| DATA EMISSÃO: 30/05/2007 | APROVAÇÃO   | VIGÊNCIA: 30/05/2007 |
| EDIÇÃO                   | (Original Assinado)   | FOLHA                |
| 2ª                       | João Henrique de A. Franklin Neto                                 | 14                   |
|                          | Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia |                      |

---

CHESF INSTRUÇÃO NORMATIVA IN-OI.02.002  
 SISTEMA : ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO  
 SUBSISTEMA: ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS  
 ASSUNTO : DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE  
 OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF

ANEXO VI - Formatação de Recomendação Operativa  
 (Folha de rosto)



|           |                         |          |
|-----------|-------------------------|----------|
| DOCUMENTO | MANUAL DA OPERAÇÃO - MO | Nº       |
|           | RECOMENDAÇÃO OPERATIVA  | VIGÊNCIA |
| ORIGEM    |                         |          |
| ASSUNTO   |                         |          |

ROP-DOMO.xx/yy EDIÇÃO: XXª Aprovação: Elaboração: DATA FI . / . / ..  
 xxxxxxxx xxxxxxxx

DATA EMISSÃO: 30/05/2007 APROVAÇÃO VIGÊNCIA: 30/05/2007  
 EDIÇÃO (Original Assinado) FOLHA  
 2ª João Henrique de A. Franklin Neto 15  
 Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia

CHESF INSTRUÇÃO NORMATIVA IN-OI.02.002  
SISTEMA : ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO  
SUBSISTEMA: ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS  
ASSUNTO : DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE  
OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF

ANEXO VI - Formatação de Recomendação Operativa  
(Folha de continuação)

---

|                |             |            |             |      |             |
|----------------|-------------|------------|-------------|------|-------------|
| ROP-DOMO.xx/yy | EDIÇÃO: XXª | Aprovação: | Elaboração: | DATA | Fl. . / . . |
|                |             | xxxxxxx    | xxxxxxx     |      |             |

---

|                          |   |                      |
|--------------------------|---|----------------------|
| DATA EMISSÃO: 30/05/2007 | APROVAÇÃO   | VIGÊNCIA: 30/05/2007 |
| EDIÇÃO                   | (Original Assinado)   | FOLHA                |
| 2ª                       | João Henrique de A. Franklin Nero                                 | 16                   |
|                          | Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia |                      |

---

CHESF INSTRUÇÃO NORMATIVA IN-OI.02.002  
 SISTEMA : ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO  
 SUBSISTEMA: ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS  
 ASSUNTO : DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE  
 OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF

ANEXO VII - Formatação de Rotina e de Referencial  
 (Folha de rosto)



Caranã 16: Dênis de 20/10/2007

MANUAL DA OPERAÇÃO - MO

|           |  |
|-----------|--|
| ORIGEM    | DIVISÃO DE METODIZAÇÃO E SUPORTE DA OPERAÇÃO |
| DOCUMENTO |  |

Edição: XXª      Aprovação:      Elaboração:      Vigência:      FLxx/xx  
 xxxxxxxx      xxxxxxxx      xx/xx/xxxx

DATA EMISSÃO: 30/05/2007      APROVAÇÃO      VIGÊNCIA: 30/05/2007  
 EDIÇÃO      (Original Assinado)      FOLHA  
 2ª      João Henrique de A. Franklin Neto      17  
 Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia



CHESF INSTRUÇÃO NORMATIVA IN-OI.02.002  
 SISTEMA : ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO  
 SUBSISTEMA: ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS  
 ASSUNTO : DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE  
 OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF

ANEXO VII - Formatação de Rotina e de Referencial  
 (Folha de continuação)

(nome por extenso da Rotina ou Referencial)

Edição: XXª Aprovação: Elaboração: Vigência: FLxx/xx  
 xxxxxxxx xxxxxxxx xx/xx/xxxx

DATA EMISSÃO: 30/05/2007 APROVAÇÃO VIGÊNCIA: 30/05/2007  
 EDIÇÃO (Original Assinado) FOLHA  
 2ª João Henrique de A. Franklin Neto 18  
 Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia

CHESF INSTRUÇÃO NORMATIVA IN-OI.02.002  
 SISTEMA : ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO  
 SUBSISTEMA: ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS  
 ASSUNTO : DOCUMENTOS NORMATIVOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E MANUAL DA ÁREA DE  
 OPERAÇÃO DO SISTEMA E DAS INSTALAÇÕES DA CHESF

ANEXO VIII  
 (Diagrama Unifilar)

SE ANGELIM - ABL (230KV)  
 CHESF

MODIFICAÇÕES :  
 REPROVAÇÃO POR FALTA DE DOCUMENTOS 30/05/2007

DATA EMISSÃO: 30/05/2007 APROVAÇÃO VIGÊNCIA: 30/05/2007  
 EDIÇÃO (Original Assinado) FOLHA  
 2ª João Henrique de A. Franklin Nero 19  
 Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia