



Ministério da Integração Nacional – MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura-AD

AD/GOI

CONTRATAÇÃO DE APOIO TÉCNICO PARA ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES DA GESTÃO DO PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM AS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL – PISF

ANEXO XII – FUNCIONALIDADES SISTEMA PROTEÇÃO E CONTROLE DO SISTEMA ELÉTRICO – SPCS

* O conteúdo deste Anexo foi retirado do Edital tipo RDC Eletrônico nº 002/2017 do Ministério da Integração Nacional, cujo objeto é a contratação dos SERVIÇOS DE PRÉ-OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO, CONSERVAÇÃO, VIGILÂNCIA PATRIMONIAL E GESTÃO AMBIENTAL, DAS INSTALAÇÕES DE CONSTRUÇÃO CIVIL, DOS EQUIPAMENTOS E DOS SISTEMAS ELÉTRICOS, MECÂNICOS E HIDROMECAÂNICOS, DO PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL – PISF - TERMO DE REFERÊNCIA - ANEXO E: SISTEMA PROTEÇÃO E CONTROLE DO SISTEMA ELÉTRICO – SPCS FUNCIONALIDADES



SUMÁRIO

1. Introdução.....	3
2. Hierarquia Funcional da Operação dos Sistemas Elétricos do Pisf	3
3. Filosofia de Operação do SPSC e Sistema SAGE	4
4. Unidades Funcionais do SPCS.....	6
4.1. Unidades de Proteção Digital (UPD)	7
4.2. Unidade de aquisição de controle digital (UAC)	7
4.3. Módulo de Integração (MIN).....	7
4.4. Módulo de Supervisão e Operação (MSO).....	8
4.5. Módulo de Comunicação (MCO)	8
4.6. Módulo de Suporte à Manutenção (MSM)	8
4.7. Módulo de Engenharia (MEG).....	9
4.8. Módulo de Oscilografia (OSC).....	9
4.9. Módulo Concentrador de Informações (MCI).....	9
4.10. Módulo Integração e Agrupamento de Módulos.....	9



Ministério da Integração Nacional – MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura-AD

1. INTRODUÇÃO

O Sistema de Proteção e Controle do Sistema Elétrico (SPCS) consiste em equipamentos e sistemas que têm por objetivo realizar o controle e o monitoramento bem como realizar a proteção dos sistemas elétricos.

Fazem parte do SPCS os dispositivos de sensoriamento e atuação de equipamentos de manobra, proteção e transformação (inclusive reatores) e de sensoriamento/medição de grandezas elétricas (nível 0) – Ex. Equipamentos de pátio das subestações; equipamentos de monitoramento, controle e proteção com implementação de lógicas de proteção e controle locais, tais como painéis integrados por IED's e IHM's (nível 1); equipamentos e sistemas de monitoramento e controle por meio de Interface gráfica (nível 2), Ex. SAGE, para controle local de uma instalação, e abrangem o monitoramento e o controle dos sistemas hierarquicamente inferiores; e, ainda, equipamentos e sistemas de monitoramento e controle por meio de interface gráfica que abrangem e integram sistemas hierarquicamente inferiores (nível3), geralmente em um centro de controle e operação ou instalação designada para receber tal função.

Nas atividades de operação e manutenção dos sistemas elétricos, quando da intervenção no SPCS, deverão ser garantidas a coordenação e a seletividade das proteções internas às instalações, entre subestações e, também, entre subestações e estações de bombeamento.

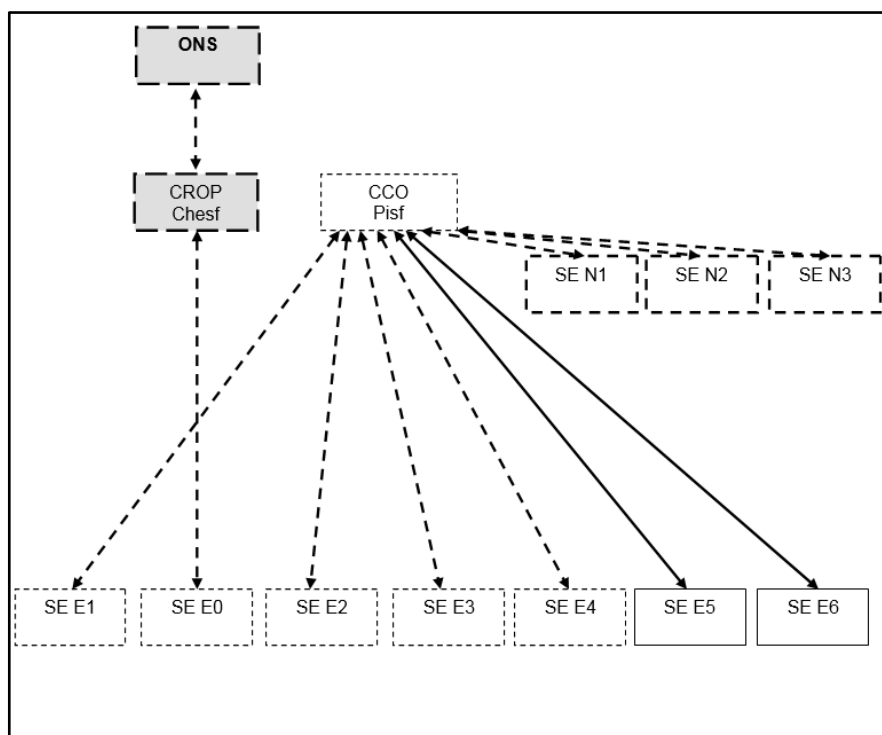
O nível 3 do SPCS será futuramente instalado no Centro de Comando e Operação (CCO), que ficará localizado na cidade de Salgueiro-PE.

2. HIERARQUIA FUNCIONAL DA OPERAÇÃO DOS SISTEMAS ELÉTRICOS DO PISF

A operação do sistema elétrico se dará de forma hierarquizada e distribuída entre os diversos centros e subestações do sistema conforme indicado no diagrama abaixo:



Ministério da Integração Nacional – MI
 Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
 Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura-AD



O diagrama de blocos acima demonstra de forma básica, a arquitetura do sistema elétrico, divididos em subestações eixos norte e leste, interligado ao CCO e bem como a concessionária Chesf e o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). O sistema de proteção e controle das estações de bombeamento estão interligadas em suas respectivas subestações elétricas.

3. FILOSOFIA DE OPERAÇÃO DO SPSC E SISTEMA SAGE

O Sistema Integrado de Supervisão e Controle do Sistema Elétrico do Pisf será constituído por uma arquitetura operacional hierarquizada devendo permitir a mútua exclusão entre os diversos modos de proteção, controle e supervisão sendo que:

- Em condições normais de operação, as funções de supervisão e controle das subestações deverão ser realizadas por meio do Sistema SAGE nas estações de operação do Centro de Controle de Operação – CCO, a ser definido sua localização para instalação;
- Na eventual indisponibilidade destes recursos, as funções de supervisão e controle deverão ser realizadas por meio de estações de operação da Sala de Controle de cada subestação;
- Na eventual indisponibilidade destes recursos, as funções de controle da subestação deverão ser realizadas por meio de recursos



disponíveis nos painéis frontais das Unidades de Aquisição de Controle Digital (UAC) ou Unidades de Proteção Digital (UPD);

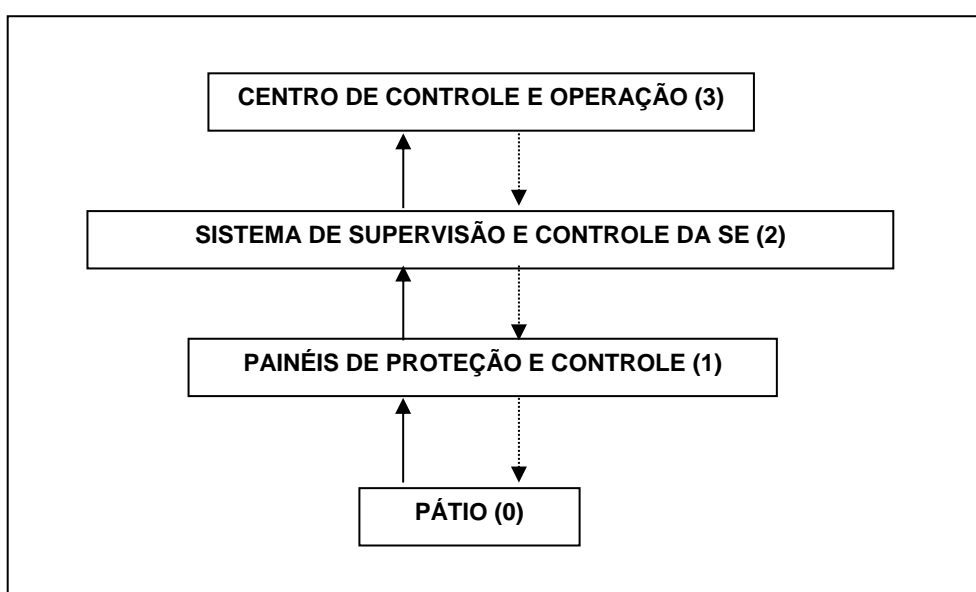
- No caso extremo de indisponibilidade dos UAC's e UPD's o controle da subestação se dará por meio dos cubículos ou armários dos equipamentos da subestação;

Deste modo, os UAC's e UPD's são dotados de recursos mínimos que permitam a operação dos equipamentos a eles conectados sem que seja necessária a utilização da Estação de Operação da subestação.

A operação de equipamentos a partir de diversos níveis hierárquicos distintos deverá ser controlada de tal modo que, em um determinado momento, somente um destes níveis tenha permissão para operá-los. Desta forma deverão existir comandos do tipo Local/Remoto onde o operador de um Nível Hierárquico Inferior transfere os direitos de operação para o operador de um Nível Hierárquico Superior.

O sistema SAGE será uma parte integrante do SPCS, em que irá realizar em nível hierárquico 3 todo o gerenciamento do sistema elétrico. Nele existirá um ambiente gráfico no qual é possível gerenciar todas as variáveis elétricas, aquisição de dados, controlar e gerenciar rotinas de operação/manutenção e demais dados do sistema elétrico. Atualmente existe o sistema SAGE já implementado nas subestações elétricas, porém o SAGE no Centro de Comando e Operações (CCO) será desenvolvido e testado pela equipe de Desenvolvimento de SPCS.

A operação a partir de níveis hierárquicos distintos será efetuada conforme exibida no esquema abaixo:





Ministério da Integração Nacional – MI
 Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
 Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura-AD

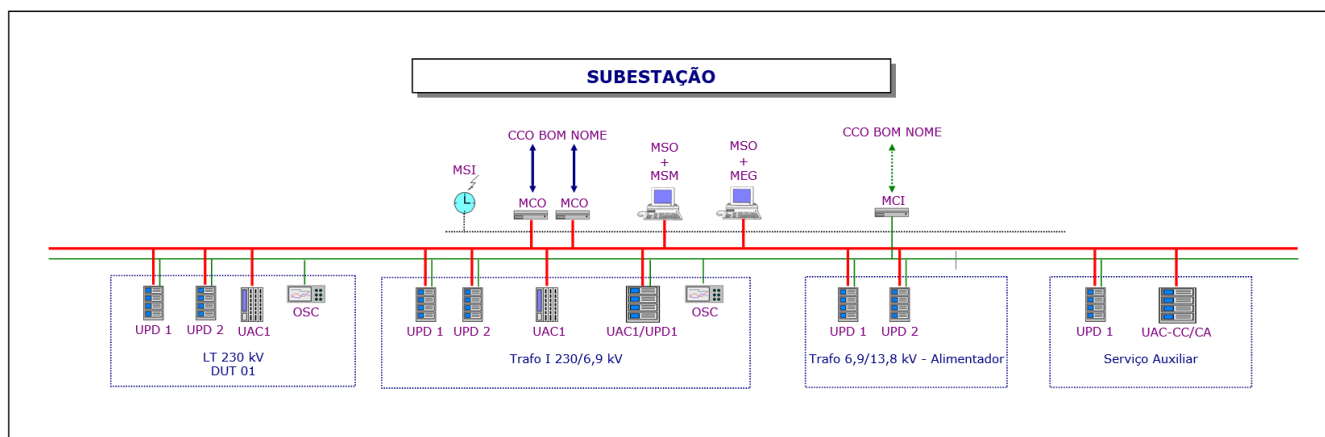
Os dois primeiros níveis (Pátio e Painéis de Proteção e Controle) são utilizados para operação em contingência, em situações que os demais níveis não estejam disponíveis.

Desta forma, o conceito de operação Local/Remota deverá ser implantado entre os sistemas das Subestações e o Sistema do Centro de Controle e Operação. Nesta filosofia, sempre caberá ao Nível Hierárquico Inferior transferir a responsabilidade de operação dos equipamentos para o Nível Hierárquico Superior, e também retorná-los para o seu controle.

Especial atenção deverá ser dada à função de Gerenciamento de Alarmes: quando operando em Remoto, isto é, a partir do Centro de Controle e Operação, o reconhecimento dos alarmes executado pelo operador do CCO deverá reconhecê-los também nos Sistemas das Subestações.

4. UNIDADES FUNCIONAIS DO SPCS

O SPCS consiste em diversas unidades funcionais e cada uma desempenhando funções específicas. Abaixo segue um exemplo típico do detalhamento das unidades funcionais do sistema de controle e proteção:





Ministério da Integração Nacional – MI
 Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
 Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura-AD

Abaixo segue legenda do sistema típico mostrado anteriormente:

Símbolo	Nome	Descrição
 Estações de Trabalho	MSO	Módulo de Supervisão e Operação
	MAO	Módulo de Análise de Oscilografia
	MMF	Módulo de Medição de Faturamento
	MEG	Módulo de Engenharia
	MBD	Módulo de Base de Dados Históricos
 Estações de Comunicação	MAD	Módulo de Aquisição de Dados
	MCO	Módulo de Comunicação
	MIN	Módulo de Integração
	MCI	Módulo Concentrador de Informações
	MCM	Módulo Concentrador de Faturamento
	UPD	Unidade de Proteção Digital
	UAC	Unidade de Aquisição e Controle Digital
	OSC	Módulo de Oscilografia
	UMF	Unidade de Medição de Faturamento
	MSI	Módulo de Sincronismo
 REDE LOCAL REDE LOCAL DE SISTEMAS DE TERCEIROS CONEXÃO LOCAL DEDICADA PARA DADOS DE OSCILOGRAFIA CONEXÃO LOCAL DEDICADA PARA DADOS DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO		

4.1. Unidades de Proteção Digital (UPD)

As Unidades de Proteção Digital são responsáveis pela Proteção dos equipamentos dos bays das SE's, compostas por relés numéricos de proteção para cada tipo e tensão de bays das SE's.

As funções de proteção de todos os relés podem ser integralmente selecionadas, inibidas, calibradas e configuradas por software específico.

4.2. Unidade de aquisição de controle digital (UAC)

As Unidades de Aquisição de Controle Digital são responsáveis pelo intertravamento, sequenciamento e processamento dos automatismos dos equipamentos dos bays das SE's.

4.3. Módulo de Integração (MIN)



Ministério da Integração Nacional – MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura-AD

Os Módulos de Integração são responsáveis pela integração funcional ao Sistema de UPD's, UAC's e sistemas digitais de terceiros, se necessário (ex. Chesf), cujo protocolo de comunicação não seja compatível com o protocolo da Via de Dados fornecida.

Este módulo é dotado de recursos que permitam o MINISTÉRIO DE INTEGRAÇÃO NACIONAL desenvolver e implantar outros Protocolos de Comunicação funcionalmente integrados com o sistema.

Para tanto, estes módulos têm ações de:

- Enviar e receber informações de e para os equipamentos de terceiros a ele conectados,
- Comunicar com os demais dispositivos conectados à VDD enviando dados, recebendo dados e respondendo às requisições dos outros dispositivos,
- Sincronizar seu relógio calendário interno com sinal padrão de GPS recebido diretamente ou através dos Módulos de Sincronismo (MSI).

Todos os dados disponíveis nos equipamentos de terceiros integrados ao SPCS através do MIN são adquiridos e tratados com os mesmos recursos dos dados adquiridos através dos equipamentos deste sistema.

4.4. Módulo de Supervisão e Operação (MSO)

Os Módulos de Supervisão e Operação (MSO) são compostos por uma IHM de alto nível para o operador, permitindo facilidade, rapidez e segurança na operação do sistema. As telas, menus, relatórios, mensagens de erros e advertências, além de comandos são apresentados em português, com exceção apenas a alguns termos técnicos usualmente expressos em inglês.

4.5. Módulo de Comunicação (MCO)

Os Módulos de Comunicação são responsáveis pela troca de informações entre o SPCS e outros sistemas digitais de nível hierárquico superior tais como o CCO por meio de linha dedicada. Este módulo permitem o total telecontrole da instalação e são configuráveis individualmente por porta serial quanto às informações que são intercambiadas e quanto ao protocolo que utilizado.

4.6. Módulo de Suporte à Manutenção (MSM)

Os Módulos de Suporte à Manutenção implementam uma interface dedicada para as equipes de manutenção das Subestações. A base de dados deste módulo é estruturada e relacional permitindo o acesso por meio de



Ministério da Integração Nacional – MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura-AD

linguagem estruturada (SQL) e também permite o acesso através de softwares de mercado tais como planilhas eletrônicas e pacotes de análise estatística.

4.7. Módulo de Engenharia (MEG)

Os Módulos de Engenharia são responsáveis por permitir alterações e novas implantações nos Sistemas. As funções destes módulos possuem restrição de acesso. Por motivo de segurança, os MEG's trabalham de preferência "off-line", logicamente desconectados da Via de Dados.

As alterações necessárias deverão ser efetuadas, testadas e validadas antes da execução do "download" para o dispositivo que irá receber a alteração. De preferência o "download" deverá ser executado através da Via de Dados desde o responsável por esta ação comprove e garanta que, nestas situações, não haverá nenhuma degradação no desempenho do sistema.

4.8. Módulo de Oscilografia (OSC)

Os Módulos de Oscilografia (OSC's) realizam a coleta de informações das perturbações do sistema elétrico. Estas informações são coletadas diretamente de TC's, TP's e dos relés de proteção da instalação.

Os OSC's registram todas as perturbações no sistema Elétrico, desde faltas de curta duração até fenômenos de longa duração tais como oscilações de potência, faltas incipientes e outros fenômenos de interesse do setor.

4.9. Módulo Concentrador de Informações (MCI)

Os Módulos Concentradores de Informações são responsáveis pela aquisição das informações de perturbações dos oscilógrafos (OSC) e dos relés de proteção (UPD) do SPCS.

4.10. Módulo Integração e Agrupamento de Módulos

A integração funcional do sistema se dá através da troca de informações entre os seus diversos módulos componentes através da Via de Dados e do sincronismo dos relógios/calendário destes módulos.