



Nº	Data	Natureza da Revisão	Elaborado	Verificado	Aprovado MARTE	Aprovado CLIENTE

ATE XVI

ATE XVI Transmissora de Energia S.A.



SNC-LAVALIN
Marte

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A

SUBESTAÇÕES – PROJETO BÁSICO

MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU

ELAB.	VERIF.	APROV.	RESP. TÉCNICO	CREA/RJ	DATA
ZT	LAX	ZT	CSF	1977101145	15/05/13

TÍTULO
**CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, COMANDO,
SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA**

Nº DOCUMENTO	FOLHA	REVISÃO
ATEXVI-SE-GE-004	1 de 43	0

ÍNDICE

Página

1	CONCEITOS GERAIS	4
2	CONFIGURAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES	4
3	SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE E SUPERVISÃO E REGISTRO DE PERTURBAÇÕES	5
3.1	SISTEMAS DE PROTEÇÃO.....	5
3.1.1	Geral	5
3.1.2	Sistema de Proteção de Linhas de Transmissão	7
3.1.3	Requisitos para verificação de sincronismo manual.....	10
3.1.4	Sistema de proteção de reatores em derivação	11
3.1.5	Sistema de Proteção de Barramentos	13
3.1.6	Sistema de Proteção Para Falha de Disjuntor	14
3.1.7	Bancos de Capacitores Série	14
3.1.8	Sistemas Especiais de Proteção	14
3.2	SISTEMAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE.....	17
3.2.1	Introdução.....	17
3.2.2	Requisitos dos Sistemas de Supervisão e Controle dos Agentes.....	18
3.2.3	Requisitos para a Supervisão e Controle de Equipamentos Pertencentes à Rede de Operações..	21
3.2.4	Requisitos para o Sequenciamento de Eventos	26
3.2.5	Arquitetura de Interconexão com o ONS	30
3.2.6	Avaliação da Disponibilidade e da Qualidade dos Recursos de Supervisão e Controle	31
3.2.7	Requisitos para Atualização de Bases de Dados dos Sistemas de Supervisão e Controle	32
3.3	REQUISITOS TÉCNICOS DOS SISTEMAS DE REGISTRO DE PERTURBAÇÕES	34
3.3.1	Requisitos Gerais.....	34
3.3.2	Requisitos Funcionais.....	35
3.3.3	Requisitos da Rede de Coleta de Registros de Perturbações Pelos Agentes	36
3.3.4	Requisitos mínimos de registro de perturbações	36
4	PAINÉIS INTEGRANTES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO, COMANDO E SUPERVISÃO.....	38
4.1	SUBESTAÇÃO MIRACEMA.....	38
4.1.1	Painéis localizados na Casa de Comando ATE XVI:.....	38
4.2	SUBESTAÇÃO GILBUÉS II.....	39
4.2.1	Painéis localizados na Casa de Comando ATE XVI:.....	39
4.2.2	Painéis localizados na Casa de Relés ATE XVII:	39

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 2 de 43

4.3	SUBESTAÇÃO BARREIRAS II	40
4.3.1	Painéis localizados na Casa de Comando ATE XVI:	40
4.3.2	Painéis localizados na Casa de Relés ATE XVI:	41
4.4	SUBESTAÇÃO BOM JESUS DA LAPA II.....	41
4.4.1	Painéis localizados na Casa de Comando ATE XVI:	41
4.5	SUBESTAÇÃO ibicoara.....	42
4.5.1	Painéis localizados na Casa de Comando ATE XVI:	42
4.6	SUBESTAÇÃO SAPEAÇU	43
4.6.1	Painéis localizados na Casa de Comando ATE XVI:	43

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 3 de 43

1 CONCEITOS GERAIS

A construção das novas subestações de Gilbués II e Barreiras II e as ampliações das SE's Miracema, Bom Jesus da Lapa II, Ibicoara e Sapeaçu são integrantes da concessão outorgada à Empresa ATE XVI Transmissora de Energia S.A., designada neste documento como "ATE XVI", licitada através do edital ANEEL 007/2012.

A concepção básica dos sistemas proteção, comando e supervisão das referidas implantações levou em consideração a totalidade dos requisitos apresentados pela ANEEL no referido edital e os procedimentos de rede do ONS. Para tanto, foram utilizados os desenhos e relatórios anexos ao citado edital ANEEL 007/2012 – LOTE A.

2 CONFIGURAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES

A configuração básica é caracterizada pelas instalações listadas nas Tabelas 1 e 2 a seguir.

Tabela 1 – Obras de linhas de transmissão

ORIGEM	DESTINO	CIRCUITO	TENSÃO [kV]	km
Miracema	Gilbués II	C1 - Simples	500	410
Miracema	Gilbués II	C2 - Simples	500	410
Gilbués II	Barreiras II	C1 - Simples	500	289
Barreiras II	Bom Jesus da Lapa II	C2 - Simples	500	221
Bom Jesus da Lapa II	Ibicoara	C2 - Simples	500	232
Ibicoara	Sapeaçu	C2 - Simples	500	254

Tabela 2 – Obras de subestações

SUBESTAÇÃO	kV	EQUIPAMENTO
Miracema	500	2 módulos de entrada de linha – EL – DJM
		2 módulos de interligação de barras – IB – DJM
		2 módulos de conexão de reator de linha sem disjuntor
		7 reatores de linha monofásicos de 90 Mvar ⁽¹⁾
Gilbués II	500	1 módulo de infra-estrutura geral
		3 módulos de entrada de linha – EL – DJM
		3 módulos de interligação de barras – IB – DJM
		3 módulos de conexão de reator de linha sem disjuntor
		7 reatores de linha monofásicos de 90 Mvar ⁽¹⁾ para Miracema
		4 reatores de linha monofásicos de 66,67 Mvar ⁽¹⁾ para Barreiras II
		2 módulos de conexão de reator de barra - DJM
		6 reatores de barra monofásicos de 66,67 Mvar
		2 Compensações série de 51,62% para Miracema
		3 Conexões de compensação série
1 Compensação série 35% para Barreiras II		

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0
	FOLHA 4 de 43

Barreiras II	500	1 módulo de infra-estrutura geral
		2 módulos de entrada de linha – EL – DJM
		2 módulos de interligação de barras – IB – DJM
		2 módulos de conexão de reator de linha sem disjuntor
		1 módulo de conexão de reator de barra manobrável
		4 reatores de linha monofásicos de 66,67 Mvar (1) para
		4 reatores de linha monofásicos de 50 Mvar (1) para B. J. da
		3 reatores de barra monofásicos de 50 Mvar
		1 Compensação série de 35% para Gilbués II
		1 Conexão de compensação série
		2 módulos de entrada de linha – EL – DJM
		1 módulo de interligação de barras – IB – DJM
		2 módulos de conexão de reator de linha sem disjuntor
		4 reatores de linha monofásicos de 50 Mvar (1) para Barreiras
		4 reatores de linha monofásicos de 33,3 Mvar (1) para
		2 módulos de entrada de linha – EL – DJM
		1 módulo de interligação de barras – IB – DJM
		2 módulos de conexão de reator de linha sem disjuntor
		8 reatores de linha monofásicos de 50 Mvar (1)
		1 módulos de entrada de linha – EL – DJM
		1 módulo de interligação de barras – IB – DJM
		1 módulo de conexão de reator de linha sem disjuntor
		4 reatores de linha monofásicos de 50 Mvar (1)

3 SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE E SUPERVISÃO E REGISTRO DE PERTURBAÇÕES

3.1 SISTEMAS DE PROTEÇÃO

3.1.1 Geral

Todo componente, exceção feita aos barramentos, será protegido localmente por dois sistemas de proteção completamente independentes.

Excetuando-se os barramentos, a proteção dos componentes será concebida de maneira a não depender de proteção de retaguarda remota no sistema de transmissão. Para os barramentos será prevista proteção de retaguarda remota para cobertura de eventual indisponibilidade de sua única proteção.

Serão previstos transformadores para instrumentos – transformadores de corrente e de potencial – para alimentação dos sistemas de proteção, supervisão e controle, em número adequado e com características nominais especificadas em função da aplicação (relações nominais, número de núcleos e enrolamentos secundários, exatidão, cargas nominais, desempenho transitório, etc.).

Os enrolamentos dos transformadores de corrente para alimentação dos sistemas de proteção serão dispostos na instalação de forma a permitir a superposição de zonas das proteções restritas de equipamentos primários adjacentes, evitando a existência de “pontos

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 5 de 43

cegos”. O uso de proteções que tenham funcionalidades que possam detectar faltas em eventuais “zonas mortas” resultantes da aplicação de transformadores de corrente na instalação será considerado.

As correntes e tensões para alimentação de cada sistema de proteção - principal e alternada - serão obtidas de núcleos independentes de transformadores de corrente e de secundários diferentes de transformadores de potencial. Quando não for utilizada redundância de proteção (proteção principal e alternada), a alimentação de correntes e tensões da proteção unitária ou restrita deve ser independente daquela utilizada pela proteção gradativa ou irrestrita.

As proteções que estão sujeitas à operação acidental por perda de potencial terão supervisão de tensão para bloqueio de operação e alarme.

Os conjuntos de proteção principal e alternada serão alimentados por bancos de baterias, retificadores e circuitos de corrente contínua independentes. Quando não for utilizada redundância de proteção, esse requisito será atendido para a proteção unitária ou restrita e para a proteção gradativa ou irrestrita.

Os sistemas de proteção serão constituídos, obrigatoriamente, por equipamentos independentes e dedicados para cada componente da instalação, podendo esses equipamentos ser do tipo multifunção.

Os sistemas de proteção terão saídas para acionar disjuntores com dois circuitos de disparo independentes.

Será prevista a supervisão dos circuitos de corrente contínua dos relés de proteção, equipamentos de telecomunicação utilizados para teleproteção, religamento automático e sincronismo, de forma a indicar qualquer anormalidade que possa implicar em perda da confiabilidade operacional do sistema de proteção.

Os sistemas de proteção terão, em condições normais ou durante perturbações, características de sensibilidade, seletividade, rapidez e confiabilidade operativa, a fim de que seu desempenho não comprometa a segurança do sistema elétrico.

A Concessionária realizará os estudos necessários para ajustes e coordenação do sistema de proteção. Para confirmar o atendimento aos requisitos descritos no item anterior, a Concessionária manterá o registro dos ajustes implantados. Esses ajustes serão informados ao Operador Nacional de Sistema Elétrico - ONS, sempre que solicitado.

Todos os equipamentos e sistemas devem ter automonitoramento e autodiagnóstico, com bloqueio automático da atuação quando houver defeito e com sinalização local e remota de falha e defeito.

Os sistemas devem ter arquitetura aberta e utilizar protocolos de comunicação descritos em norma, de forma a não impor restrições a ampliações da rede básica futura e à integração com sistemas e equipamentos de outros fabricantes.

Os sistemas de proteção deverão adicionalmente atender aos requisitos estabelecidos no item 1.4 do anexo 6A do Edital ANEEL 007/2012.

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 6 de 43

3.1.2 Sistema de Proteção de Linhas de Transmissão

3.1.2.1 Geral

O sistema de proteção de linha de transmissão compreende o conjunto de relés, equipamentos e acessórios instalados nos terminais de linha de transmissão, necessários e suficientes para a detecção e eliminação, de forma seletiva, de todos os tipos de faltas – com ou sem resistência de falta - e de outras condições anormais de operação.

Os sistemas de proteção serão selecionados de acordo com as características da linha de transmissão a ser protegida. Linhas de transmissão curtas não utilizarão esquemas de proteção com funções ajustadas em subalcance.

Sistemas de proteção compostos por relés de distância terão as seguintes funções:

- a) funções de distância (21/21N) para detecção de faltas entre fases e entre fases e terra, com temporizadores independentes por zona;
- b) função de sobrecorrente direcional de neutro (67N), com unidades instantâneas e temporizadas para complementação da proteção de distância para faltas a terra independentes das funções de medição de distância;
- c) função para a detecção de faltas que ocorram durante a energização da linha de transmissão (50LP - switch onto fault);
- d) função para detecção de oscilações de potência e bloqueio das unidades de distância (68OSB).

Se a proteção unitária ou restrita for realizada por relés de distância, o esquema de teleproteção atenderá aos seguintes requisitos:

- a) seleção da(s) lógica(s) de teleproteção a ser(em) adotada(s) em cada caso levará em conta o sistema de telecomunicação utilizado, os efeitos das variações das impedâncias das fontes, o comprimento relativo da linha de transmissão, acoplamentos magnéticos com outras linhas de transmissão e a existência de compensação série;
- b) a unidade instantânea da proteção de sobrecorrente direcional de neutro (67N) atuará incorporada ao esquema de teleproteção selecionado;
- c) em esquemas de teleproteção por sobrealcance serão utilizadas lógicas de bloqueio temporário para evitar operação indevida durante a eliminação seqüencial de faltas em linha de transmissão paralelas (transient blocking);
- d) os esquemas de teleproteção do tipo permissivo por sobrealcance terão lógicas para a devolução de sinal de disparo (echo) e para proteção de terminais com fraca alimentação (weak infeed).

As proteções unitárias ou restritas devem detectar faltas entre fases e entre fases e terra, para 100% da extensão da linha de transmissão protegida, sem retardo de tempo intencional.

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCIOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 7 de 43

As proteções gradativas ou irrestritas serão compostas por relés de distância (21/21N), para defeitos entre fases e fase-terra e por relé de sobrecorrente direcional de neutro (67N). Atenderão aos requisitos já mencionados e possibilitará efetiva proteção de retaguarda para a linha de transmissão protegida e para o barramento remoto, mantida a coordenação com a proteção dos componentes adjacentes.

Terminais de linhas de transmissão conectados a barramentos com arranjos do tipo disjuntor e meio ou anel terão função para proteção do trecho de linha de transmissão que permanece energizado quando a chave isoladora da linha de transmissão estiver aberta e seus disjuntores fechados (stub bus protection).

Obs: Durante o projeto executivo poderá ser adotado a proteção diferencial como proteção unitária.

3.1.2.2 Adequação do sistema de proteção das extremidades de uma linha de transmissão

Nos sistemas de proteção de linha de transmissão com recursos de telecomunicação – esquema com comunicação relé a relé, teleproteção, proteções diferenciais, etc. –, os relés e equipamentos instalados em ambos os terminais da linha de transmissão serão considerados para a operação como um conjunto único, sendo integrados e idênticos entre si quando comparadas as duas extremidades da linha de transmissão. Este requisito será observado tanto para os equipamentos de telecomunicação quanto para os relés de proteção.

Em um terminal será admissível a utilização de equipamentos para a proteção principal diferentes dos, para a proteção alternada – ou para a proteção de retaguarda –, desde que se atenda ao requisito explicitado no parágrafo anterior.

3.1.2.3 Linhas de transmissão 500kV

O sistema de proteção de linha de transmissão serão redundantes: cada terminal de linha de transmissão terá proteção principal e proteção alternada, composta por conjuntos de proteção – relés, equipamentos de telecomunicações, relés auxiliares de demais acessórios – independentes.

O tempo total de eliminação de faltas, incluindo o tempo de abertura dos disjuntores de todos os terminais da linha de transmissão, não excederá a 100 ms.

Todo desligamento tripolar em um terminal de linha de transmissão ocasionado pela atuação de proteção irá gerar um comando a ser transferido para outro terminal, via esquema de transferência direta de disparo, para efetuar o desligamento do(s) disjuntor(es) do terminal remoto. A lógica de recepção irá discriminar os desligamentos para os quais é desejado o religamento da linha de transmissão daqueles para os quais o religamento deve ser bloqueado.

As proteções principal e alternada terão função para proteção contra perda de sincronismo (78) baseada na taxa de variação no tempo da impedância medida, com as seguintes características:

a) ajustes das unidades de impedância e do temporizador independentes;

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 8 de 43

b) seleção do modo de disparo na entrada (trip on way in) ou na saída (trip on way out) da característica de medição;

c) bloqueio do disparo para faltas assimétricas, preferencialmente por corrente de seqüência de fase negativa.

As proteções principal e alternada de todos os terminais de linha de transmissão terão proteção trifásica para sobretensões (59), com elementos instantâneo e temporizado independentes e faixa de ajustes de 1,1 a 1,6 vezes a tensão nominal. Os elementos instantâneos irão operar somente para sobretensões que ocorram simultaneamente nas três fases e os elementos temporizados irão operar para sobretensões sustentadas em qualquer uma das três fases.

3.1.2.4 Esquemas de religamento automático

Todas as linhas de transmissão serão dotadas de esquemas para religamento automático tripolar e monopolar.

Os esquemas de religamento automático devem atender à seguinte filosofia:

(a) Em subestações com arranjo em anel, barra dupla com disjuntor duplo ou disjuntor e meio será previsto a possibilidade de religamento em qualquer dos disjuntores adjacentes à linha de transmissão.

(b) O relé ou função de religamento terá temporizador para ajuste de tempo morto de religamento.

(c) Uma vez iniciado um determinado ciclo de religamento, somente será permitido um novo ciclo depois de decorrido um tempo mínimo ajustável, que se iniciará com a abertura do disjuntor.

(d) O sistema de proteção deve ter meios para, opcionalmente, realizar o religamento automático apenas quando da ocorrência de curtos-circuitos internos fase-terra.

(e) Em subestações com arranjo do tipo anel ou disjuntor e meio terão facilidades (chave seletora ou através do sistema de controle) para a colocação ou retirada de serviço do religamento e a seleção do disjuntor a religar.

(f) O ciclo de religamento será iniciado exclusivamente após a eliminação de faltas internas por proteções de alta velocidade ou instantâneas, não devendo ser iniciados quando de aberturas manuais de disjuntores, operação de funções gradativas de proteção, faltas nos barramentos, atuações de proteções para falha de disjuntor, recepção constante de transferência de disparo do terminal remoto, atuações de proteção de sobretensão e proteções de disparo por perda de sincronismo. Quando for o caso, o ciclo iniciará a partir da eliminação de faltas por atuação das proteções dos reatores de linha ou transformadores/autotransformadores.

(g) Será prevista a possibilidade de seleção de qualquer um dos terminais da linha de transmissão para religar primeiro (terminal líder). Esse religamento deve ocorrer depois de transcorrido o tempo morto ajustado. O outro terminal (terminal seguidor) deve religar com

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 9 de 43

a verificação de sincronismo. Para permitir a seleção do terminal líder, ambos os terminais serão equipados com esquemas de religamento e relés de verificação de sincronismo. O terminal líder deve religar somente se não houver tensão na linha de transmissão. O terminal seguidor religará somente depois da verificação de sincronismo, se houver nível de tensão adequado do lado da linha de transmissão.

(h) O comando de fechamento tripolar de disjuntores será supervisionado por funções de verificação de sincronismo e de subtensão e sobretensão

(i) O desligamento e o religamento dos dois terminais da linha de transmissão serão monopulares para faltas monofásicas e tripolares para os demais tipos de faltas. Caso não haja sucesso no ciclo de religamento monopolar o desligamento será tripolar. Nesse esquema deve haver opção também para religamento apenas tripolar. Na opção tripolar, qualquer ordem de disparo iniciada por proteção desligará os três polos do disjuntor e iniciar o ciclo de religamento.

(j) O esquema de religamento permitirá ajustes independentes do tempo morto de religamento tanto para o religamento monopolar quanto para o tripolar.

(k) Durante o período de operação com fase aberta imposto pelo tempo morto do religamento monopolar, qualquer ordem de disparo será tripolar, cancelando o religamento da linha de transmissão.

(l) No caso de utilização de esquemas de teleproteção em sobrealcance, com funções direcionais de sobrecorrente de neutro (sequencia zero e/ou negativa), será previsto o bloqueio dessas funções durante o período de operação com fase aberta.

(m) Os sistemas de proteção permitirão a correta seleção de fases defeituosas para comandar o desligamento do disjuntor de forma monopolar ou tripolar.

3.1.2.5 Função para verificação de sincronismo

A função para verificação de sincronismo permitirá o ajuste do tempo total de religamento, considerando a contagem de tempo desde a abertura do disjuntor e incluindo os tempos mortos típicos para a respectiva classe de tensão. Além disso, possibilitará ajustes da diferença de tensão, defasagem angular, diferença de frequência e permitir a seleção das seguintes condições para fechamento do disjuntor:

- Barra viva - linha morta;
- Barra morta - linha viva;
- Barra viva – linha viva;
- Barra morta - linha morta.

3.1.3 Requisitos para verificação de sincronismo manual.

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCIOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 10 de 43

As instalações serão providas de dispositivo para a verificação das condições de sincronismo para o fechamento manual de seu(s) disjuntor(es).

No caso de ampliação da rede básica ou modificação da instalação serão instalados os transformadores de instrumentos, eventualmente necessários para a realização da função de sincronização.

O dispositivo de sincronização atenderá aos seguintes requisitos:

- a) permitir o fechamento do disjuntor com temporização ajustável, após verificar que os seus terminais estão sincronizados (sistema em anel), e a diferença entre as tensões dos dois terminais (módulo e ângulo de fase) está dentro dos limites ajustados;
- b) permitir o fechamento instantâneo do disjuntor, após verificar que a diferença entre as tensões (módulo e ângulo de fase) e a diferença da frequência dos dois terminais, está dentro dos limites ajustados (sistema não sincronizado);
- c) contar com diferentes grupos de ajustes, de modo a permitir o fechamento de sistemas em anel com diferenças de ângulo de fase das tensões distintas, dependendo do equipamento a ser conectado;
- d) permitir o fechamento nas condições em que um ou ambos os lados do disjuntor estejam sem tensão – “barra viva-linha morta”, “barra morta-linha viva” ou “barra morta-linha morta”;
- e) Indicar as condições de sincronização de forma a permitir a adoção de medidas operativas para atingir o valor de ajuste.
- f) exteriorizar as grandezas de tensão e frequência de ambos os lados do disjuntor a sincronizar, a diferença de ângulo de fase e o desvio de frequência entre seus terminais, bem como a indicação das condições de sincronização, de forma a permitir a adoção de medidas operativas para atingir a condição de sincronização.

3.1.4 Sistema de proteção de reatores em derivação

Compreende o conjunto de equipamentos e acessórios necessários e suficientes para a eliminação de todos os tipos de faltas internas - para a terra, entre fases ou entre espiras - em reatores monofásicos ou trifásicos, com neutro em estrela aterrada, conectados nas LINHAS DE TRANSMISSÃO ou em barramentos.

Todo reator irá dispor de três conjuntos independentes de SISTEMA DE PROTEÇÃO:

- a) PROTEÇÃO UNITÁRIA OU RESTRITA;
- b) PROTEÇÃO GRADATIVA OU IRRESTRITA;
- c) PROTEÇÃO INTRÍNSECA (de acordo com a recomendação de seu fabricante).

O tempo total de eliminação de faltas - incluindo o tempo de operação do relé de proteção, dos relés auxiliares e o tempo de abertura dos disjuntores pela PROTEÇÃO RESTRITA -

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 11 de 43

não excederá a 100 ms.;

A PROTEÇÃO UNITÁRIA OU RESTRITA terá as seguintes funções e características:

a) Função diferencial por fase (87R)

É utilizada apenas para os bancos de reatores monofásicos. A função diferencial (87 R) será com conexão por fase entre os TCs do lado da linha de transmissão ou do barramento e os TCs do lado do neutro de cada reator. Esta função deve possuir restrição da atuação por correntes de inrush e sobreexcitação.

b) Função diferencial de terra restrita (87TR)

No caso de bancos de reatores monofásicos, a função diferencial de terra restrita (87 TR) utilizará os TCs de fase do lado da linha de transmissão ou do barramento em conexão residual e os TCs de fase do lado do neutro em conexão residual ou alternativamente a corrente de neutro do banco de reatores.

A PROTEÇÃO GRADATIVA OU IRRESTRITA possuirá as seguintes funções e características:

a) Função de sobrecorrente instantânea e temporizada de fase e terra (50/51) e temporizada residual (51N) localizada no lado da LINHA DE TRANSMISSÃO ou do barramento do reator; e

b) Função de sobrecorrente temporizada residual (51N) localizada no circuito residual dos TCs de fase do lado de neutro ou temporizada de terra (51G) localizada no lado do neutro do reator.

A PROTEÇÃO INTRÍNSECA terá as seguintes funções e características:

a) Função para detecção de faltas internas que ocasionem formação de gás (63) ou aumento de pressão interna (20);

b) Função de sobretemperatura do óleo (26), com dois níveis de atuação (advertência e urgência);

c) Função de sobretemperatura do enrolamento (49) com dois níveis de atuação (advertência e urgência).

A atuação dos SISTEMAS DE PROTEÇÃO atenderá à seguinte filosofia:

a) No caso de reatores manobráveis por disjuntor(es) próprio(s), as PROTEÇÕES UNITÁRIA OU RESTRITA e a função para detecção de formação de gás (63) integrante das PROTEÇÕES INTRÍNSECAS comandarão a abertura e o bloqueio do(s) disjuntor(es) do reator.

b) No caso de reatores diretamente conectados a LINHA DE TRANSMISSÃO, as PROTEÇÕES UNITÁRIA OU RESTRITA e a função para detecção de formação de gás (63) das PROTEÇÕES INTRÍNSECAS comandarão a abertura e o bloqueio do(s)

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 12 de 43

disjuntor(es) locais e enviar comando para abertura dos disjuntores remotos, bloqueio do fechamento desses disjuntores e para o bloqueio dos esquemas de religamento automático dos disjuntores do terminal de LINHA DE TRANSMISSÃO (transferência de disparo); e

- c) Os níveis de advertência e urgência das funções de sobretemperatura e a válvula de alívio de pressão (20), integrantes da PROTEÇÃO INTRINSECA, serão utilizados para indicação e alarme.

3.1.5 Sistema de Proteção de Barramentos

O sistema de proteção de barramentos compreende o conjunto de relés e acessórios necessários e suficientes para detectar e eliminar de todos os tipos de faltas nas barras, com ou sem resistência de falta.

Cada barramento da instalação terá pelo menos um conjunto independente de proteção unitária ou restrita.

A proteção de retaguarda para faltas nos barramentos será realizada pela proteção gradativa ou irrestrita dos terminais remotos das linhas de transmissão e equipamentos ligados ao barramento.

O tempo total de eliminação de faltas – incluindo o tempo de operação do sistema de proteção do barramento, dos relés auxiliares e o tempo de abertura dos disjuntores - não será superior a 100 ms.

No caso de falha da proteção unitária ou restrita do barramento, o tempo total para que as proteções de retaguarda eliminem faltas no barramento não serão superiores a 500 ms.

O sistema de proteção unitária ou restrita terá as seguintes funções e características:

- Proteção com princípio diferencial, por sobrecorrente diferencial percentual ou alta impedância (87), ou comparação de fase, para cada uma das três fases;
- Ser alimentado por enrolamentos secundários, independentes dos transformadores de corrente;
- Ter imunidade para os diferentes níveis de saturação dos transformadores de corrente, com estabilidade para faltas externas e sensibilidade para faltas internas;
- Ter supervisão para os enrolamentos secundários dos TCs de corrente dentro de sua área de proteção, com bloqueio de atuação e alarme para o caso de abertura de circuito secundário;
- Ser seletivo, para desligar apenas os disjuntores conectados à seção defeituosa do barramento.

O sistema de proteção unitária ou restrita desligará e bloquear o fechamento de todos os disjuntores do barramento protegido.

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0
	FOLHA 13 de 43

Novos vãos instalados em subestações já existentes se adaptarão ao sistema de proteção de barra já existente. Caso isto não seja possível, o sistema de proteção de barra será substituído.

3.1.6 Sistema de Proteção Para Falha de Disjuntor

Todo disjuntor da subestação será protegido por esquema para falha de disjuntor.

O esquema do sistema de proteção para falha de disjuntor será integrado ao sistema de proteção de barramentos, exceto para os disjuntores de interligação (disjuntor central) onde cada um desses disjuntores será fornecido um relé independente para realizar a proteção de falha do disjuntor.

O tempo total para a eliminação de faltas pelo esquema de falha de disjuntores, incluindo o tempo de operação do relé de proteção, dos relés auxiliares e o tempo de abertura dos disjuntores, não excederá a 250 ms para o setor 500kV e a 300ms para o setor 230kV.

O sistema de proteção para falha de disjuntores terá funções de detecção de corrente (50BF) e de temporização (62BF), que poderão ser integradas aos sistemas de proteção das linhas de transmissão e demais equipamentos, além de função de bloqueio (86BF). Deve atender, ainda, à seguinte filosofia:

- Ser acionado por todas as proteções do disjuntor protegido;
- Promover novo comando de abertura no disjuntor protegido (retrip), antes da atuação do bloqueio;
- Comandar, para a eliminação da falha, a abertura e o bloqueio do fechamento do número mínimo de disjuntores adjacentes ao disjuntor defeituoso, e promover, se necessário, a transferência direta de disparo para o(s) disjuntor(es) remoto(s);

Nos Transformadores e Reatores serão previstas lógicas de paralelismo entre os contatos representativos de estado dos disjuntores e os contatos das unidades de supervisão de corrente (50BF), de forma a viabilizar a atuação do esquema de falha de disjuntor para todos os tipos de defeitos nesses equipamentos, inclusive nos que não são capazes de sensibilizar os relés de supervisão de corrente do referido esquema.

O sistema de proteção para falha de disjuntores não será acionado por comando manual do disjuntor nem por eventuais sistemas especiais de proteção – SEP.

3.1.7 Bancos de Capacitores Série

Os bancos de capacitores série serão protegidos de acordo com a recomendação de seu fabricante e a norma IEC 143 “Series capacitors for power systems — Part 2 Protective equipment for series capacitor banks”.

3.1.8 Sistemas Especiais de Proteção

O sistema especial de proteção - SEP, a ser definido nos estudos pré-operacionais do

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 14 de 43

ONS, será implementado por unidades de controle digital (UCD), específico para processar emergências envolvendo o sistema interligado nacional - SIN.

Deve existir um SEP para cada subestação.

As características descritas a seguir são específicas para o SEP e serão rigidamente observadas pela transmissora:

- as UCD's serão funcionalmente independentes das demais unidades do sistema de proteção controle e supervisão (SPCS) no que diz respeito ao desempenho das suas funções. Estas unidades estarão conectadas à via de dados (VDD) somente para enviar e receber informações que serão exibidas nas unidades de supervisão e operação (USO) das subestações e dos centros de operação;

- os SEP's das subestações estarão diretamente conectados entre si e com os SEP's das demais subestações, incluindo as hoje existentes no sistema. Cada SEP será dotado de um mínimo de cinco portas seriais padrão RS-232C com protocolo de comunicação IEC-870-5-101 encapsulado em TCP-IP;

- esta conexão será dedicada à função (SEP) e atenderá aos seguintes requisitos de tempo de resposta:

- O tempo máximo (total) estimado para tomada de decisão de um sep de determinada subestação, em função da alteração de entradas digitais e / ou violação dos limites estabelecidos para as funções supervisionadas ocorridos em outra subestação, incluídos os tempos de comunicação, será menor ou igual a 200 ms;

- Dentro de uma mesma subestação o tempo de atuação deve ser menor ou igual a 20 ms.

- caso a UCD proposta para o SEP não consiga desempenhar as funções especificadas a seguir, a transmissora instalará os relés de proteção em quantidade e tipo necessários e suficientes para cumprir estas funções. Estes relés, também, serão exclusivos para a função SEP, não podendo ser compartilhados com o SPCS.

As seguintes funções serão desempenhadas pelas UCD's:

- função direcional de potência (para as linhas de transmissão):

- Atuação trifásica ou por fase;

- Curva característica de tempo inversa;

- Possibilidade de inversão da direcionalidade;

- Facilidade de ajuste quanto ao ponto de atuação em termos de potência (W) ou corrente (A);

- Dotado de saídas independentes para alarme e desligamento com reset local e remoto;

- Interface com fibra óptica.

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 15 de 43

- função de sub e sobretensão (para as barras):
 - Atuação por fase;
 - Característica de tempo definido;
 - Ajuste contínuo da função 27 na faixa de 0,3 a 0,8 da tensão nominal e da função 59 de 1,1 a 1,6 Aa tensão nominal;
 - Exatidão melhor que 2%;
 - Interface com fibra óptica.
- função de sub e sobrefreqüência:
 - Possuir 04 estágios de freqüência independentes;
 - Faixa de ajuste mínima para cada estágio de operação: de 50 hz a 70 hz, ajustável em intervalos de 0,01 hz;
 - Exatidão de $\pm 0,005$ hz do valor ajustado;
 - A operação da unidade deverá ser bloqueada por subtensão, ajustável de 40 % a 80 % da tensão nominal;
 - Cada unidade deve ser fornecida com funções para alarme e desligamento;
 - A atuação dessa unidade só deve ser possível após um período de avaliação não inferior a 3 (três) ciclos, de forma a eliminar eventuais atuações indevidas provocadas por componente aperiódica ou outros transitórios na onda de tensão;
 - O tempo máximo de rearme dessa unidade deve ser de 50 ms;
 - O erro máximo admissível para cada temporizador deve ser de ± 5 %;
 - Circuitos de medição e saída independentes por estágios de atuação;
 - Interface com fibra óptica.

Serão disponibilizados os seguintes dados para ligação ao controlador lógico programável (CLP) do sistema:

- entradas analógicas:
 - Fluxo de potência ativa em todas as linhas de transmissão, geradores e transformadores/autotransformadores;
 - Tensão em todas as seções de barramento.
- entradas digitais:

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 16 de 43

- Indicação de estado (com dois contatos) de disjuntores, chaves seccionadoras, chaves de seleção de corte dos geradores (para usinas);
- Indicação da atuação da proteção.
- saídas de controle:
- Dois contatos para comando de abertura por disjuntor.

Caso os estudos pré-operacionais desenvolvidos pelo ONS, por ocasião da entrada em operação do empreendimento, não indicar a necessidade de instalação de SEP, a Concessionária ficará liberado desse fornecimento imediato. Essa liberação fica condicionada ao seu fornecimento, durante todo o período de concessão do empreendimento, sem direito a receita adicional, se assim for recomendado pelo ONS, em função de necessidades sistêmicas

Se o empreendimento em questão estiver em área com SEP em operação, a ATE XVI verificará a necessidade de compatibilização do SEP a ser implantado com o existente.

3.2 SISTEMAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE

3.2.1 Introdução

Este item descreve os requisitos de supervisão e controle que serão implantados para assegurar a plena integração da supervisão e controle dos novos equipamentos à supervisão dos equipamentos existentes, garantindo-se, com isto, uma operação segura e com qualidade do sistema elétrico interligado. Assim, são de responsabilidade da Concessionária a aquisição e instalação de todos os equipamentos, softwares e serviços necessários para a implementação dos requisitos especificados neste item e para a implementação dos recursos de telecomunicações, cujos requisitos são descritos em item à parte.

Os requisitos de supervisão e controle são divididos em:

- Requisitos gerais de supervisão e controle dos agentes, detalhados em requisitos gerais, interligação de dados e, recursos de supervisão e controle dos agentes.
- Requisitos para a supervisão e controle de equipamentos pertencentes à rede de operação, divididos em interligação de dados, informações requeridas para a supervisão do sistema elétrico, informações e telecomandos requeridos para o Controle Automático de Geração (CAG), telecomandos requeridos para o Controle Automático de Tensão (CAT), requisitos de qualidade de informação e, parametrizações.
- Requisitos para o sequenciamento de eventos (SOE), divididos em interligação de dados, informações requeridas para o sequenciamento de eventos e, requisitos de qualidade dos eventos.
- Requisitos de supervisão do agente proprietário de instalações (subestações) compartilhadas da rede de operação.

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 17 de 43

- Avaliação da disponibilidade e da qualidade dos recursos de supervisão e controle, divididos em item geral, conceito de indisponibilidade de recursos de supervisão e controle, conceito de qualidade dos recursos de supervisão e controle e, indicadores.

- Requisitos de atualização das bases de dados dos sistemas de supervisão e controle do ONS, divididos em requisitos para cadastramento dos equipamentos e, requisitos para teste de conectividade da(s) interconexão(ões) e testes ponto a ponto.

3.2.2 Requisitos dos Sistemas de Supervisão e Controle dos Agentes

3.2.2.1 Requisitos gerais

Todas as informações transferidas pelos agentes para o ONS, exceto quando houver orientações explícitas do ONS em contrário, irão corresponder aos dados coletados nas instalações de transmissão, que não passarão por qualquer processamento prévio, como:

- a. Cálculos a partir de outras informações, exceção feita para os cálculos de conversão para valores de engenharia;
- b. Filtragens;
- c. Substituições por resultados do estimador de estado;
- d. Entradas manuais feitas pelo agente.

Todas as telemedições e sinalizações de estado, especificadas posteriormente neste critério, terão indicadores de qualidade dos dados relativos à coleta, descrevendo as condições de supervisão local (dado fora de varredura, dado inválido, dado sob entrada manual, etc.).

Cabe ao ONS definir o conjunto de protocolos de comunicação a ser adotado nas interligações de dados, e à Concessionária escolher um deles para suas interligações com ONS. Os seguintes protocolos serão suportados pela Concessionária, conforme apropriado:

- a. Para comunicação com remotas: IEC 870-5-101/104 ou DNP V3.0;
- b. Para interligação com outros centros de controle: ICCP.

Os CD (Concentradores de Dados) serão capazes de identificar o estado operacional de todos os sistemas hierarquicamente a ele subordinados e de transferir essas informações para o ONS.

Os centros de operação do ONS identificam o estado operacional das UTR (Unidade Terminal Remota) e dos CD diretamente a eles conectados a partir das trocas de informações nas correspondentes interligações de dados. Esse estado é modelado como sinalização de estado nas bases de dados de seus sistemas de supervisão e controle.

Ainda no caso de uso de CD para atendimento ao CAT e, quando acordado com o ONS,

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 18 de 43

ao CAG, esses concentradores serão capazes de rotear automaticamente telecomandos emanados pelo ONS para as instalações, sem intervenções manuais.

Os SSCL (Sistema de Supervisão e Controle Local) ou as UTR de cada instalação com equipamentos na rede de operação irão:

a. Ter seus relógios internos ajustados com exatidão melhor ou igual a 1 (um) ms, com sincronismo por GPS (Sistema de Posicionamento Global). Os sistemas que atendam exclusivamente à supervisão de equipamentos da rede de supervisão não integrantes da rede de operação não precisam atender a esse requisito;

b. Ter tempo máximo de reinicialização de 5 (cinco) minutos;

c. Ser dimensionados para não perder eventos da SOE. Se ocorrer uma avalanche de eventos, todos os eventos serão transferidos para o ONS em até 5 (cinco) minutos.

3.2.2.2 Interligação de dados

3.2.2.2.1 Conceito

Considera-se como interligação de dados o conjunto de equipamentos e sistemas que se interponham entre o ponto de captação de dados ou de aplicação de comando no campo e cada um dos centros citados neste critério.

Este conjunto poderá abranger, entre outros, os seguintes equipamentos:

- Sistemas de Supervisão e Controle Locais (SSCL) ou UTR em subestações;
- CD que podem ser sistemas de supervisão e controle de um agente;
- Enlace de dados, ponto-a-ponto ou via redes tipo WAN (“Wide Area Network”), entre quaisquer destes sistemas;
- Equipamentos de interfaceamento com comunicações (modems, roteadores ou equivalentes) no centro de operação designado pelo ONS.

3.2.2.2.2 Requisitos

É responsabilidade da Concessionária prover todas as interligações de dados necessárias para atender aos requisitos de supervisão e controle especificados,.

As interligações de dados entre o(s) centro(s) de operação do ONS e as diversas instalações a serem supervisionadas pelo ONS serão definidas pela Concessionária e apresentadas ao ONS, E estarão em conformidade com os requisitos de supervisão e controle apresentados neste critério.

São exigidos requisitos diferentes para diferentes tipos de recursos de supervisão e controle, o que pode levar à necessidade de uso de interligações com características distintas, quais sejam:

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCIOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 19 de 43

a. Interligações para atender aos requisitos do CAG:

Estas interligações apresentam as seguintes peculiaridades:

- Estão restritas às instalações necessárias à operação do CAG, normalmente usinas e subestações que interligam áreas de controle distintas;
- Cada interligação transporta um conjunto de dados relativamente pequeno, com uma ordem de grandeza que varia de uma unidade a algumas dezenas;
- Serão configuradas como uma ligação direta entre o(s) centro(s) de operação do ONS e as instalações, não será utilizado o uso de CD, exceto quando acordado com o ONS;
- Exigem taxas de transferências de dados relativamente altas, com períodos de aquisição menores ou iguais a 2 (dois) segundos;
- Em virtude de suas características, podem requerer equipamentos especiais nas instalações para a recepção de telecomandos e a aquisição e transferência das informações para o ONS;
- Excepcionalmente, mediante acordo firmado caso a caso com o ONS, essas interligações poderão ser compartilhadas com as interligações utilizadas para atender aos requisitos das funções tradicionais de supervisão e controle, desde que atendidos todos os requisitos de CAG.

b. Interligações para atender aos requisitos das funções tradicionais de supervisão e controle:

São as interligações comumente utilizadas para a aquisição de dados eletro-energéticos pelos sistemas de supervisão e controle, que se caracterizam por:

- Cobrirem todas as instalações (usinas e subestações) sob responsabilidade de um determinado centro de operação do ONS;
- Transportarem informações com períodos de aquisição que variam de poucos segundos a vários minutos e, em alguns casos, ações de controle;
- Abrangem um grande volume de dados;
- Conectam as instalações, CD ou centros de operação do agente aos centros de operação do ONS.

c. As interligações para atender à SOE, caracterizam-se por transportar as informações de seqüência de eventos coletadas nas instalações quando da ocorrência de perturbações e serão transferidas aos centros de operação do ONS, em tempo real, pela mesma interligação de dados utilizada para atender aos requisitos de supervisão e controle. Para as informações definidas para trafegarem neste tipo de interligação (SOE), não será utilizada a passagem por qualquer tipo de processamento, como filtragem ou cálculos;

d. Além dessas interligações, existem interligações que trafegam informações com alta

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCIOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 20 de 43

taxa de aquisição utilizada pelo ONS para a detecção de ilhamento. As informações transferidas se constituem em medições de frequência em Hz em barramentos selecionados da rede básica. Para essas interligações, a Concessionária se responsabiliza pela disponibilidade da medição na instalação. Um acordo entre a Concessionária e o ONS, estabelecido caso a caso, define a forma e os recursos que serão utilizados para a transferência das informações ao ONS.

3.2.2.2.3 Recursos de supervisão e controle dos agentes

Entenda-se como recurso de supervisão e controle da Concessionária o conjunto formado por:

- Ponto de captação de dados ou de aplicação de comando no campo, ou seja, transdutores, relés de interposição, reguladores de velocidade / potência e outros equipamentos;
- Interligação de dados, ou seja, o conjunto de equipamentos e sistemas que se interponham entre o ponto de captação de dados ou de aplicação de comando no campo e os computadores de comunicação do centro de operação do ONS.

Os agentes proprietários de equipamentos enquadrados em algum item deste edital devem fornecer os recursos necessários para atender os requisitos de supervisão e controle exigidos pelo ONS, incluindo as interligações de dados.

Para a entrada em operação de novos empreendimentos, serão atendidos todos os requisitos definidos neste edital e os recursos estarão completamente testados e prontos para operar junto com os demais equipamentos do empreendimento.

Os SSCLs ou UTRs atenderão aos requisitos de supervisão e controle exigidos pelo ONS, apresentados neste critério.

Os sistemas de transmissão de dados utilizados nas interligações de dados atenderão aos requisitos descritos neste critério, no item “Requisitos técnicos do sistema de telecomunicações”.

3.2.3 Requisitos para a Supervisão e Controle de Equipamentos Pertencentes à Rede de Operações

Este item define os requisitos de supervisão e controle necessários às funções de supervisão e controle do ONS, aplicáveis aos equipamentos pertencentes à rede de operação.

Os requisitos necessários à função de seqüenciamento de eventos são objetos de um item à parte.

3.2.3.1 Interligação de dados

Os recursos especificados neste subitem serão disponibilizados, através das seguintes

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 21 de 43

interligações de dados, conceituadas anteriormente:

- a. Interligações para atender aos requisitos das funções tradicionais de supervisão e controle;
- b. Interligações para atender aos requisitos do CAG.

3.2.3.2 Informações requeridas para a supervisão do sistema elétrico

Os requisitos necessários ao sequenciamento de eventos são tratados em um item a parte.

Para cada equipamento da rede de operação, as seguintes informações de grandezas analógicas e de sinalizações de estado serão transferidas para o sistema de supervisão e controle do centro de operação designado pelo ONS para coordenar a operação desse centro, conforme especificado a seguir:

3.2.3.2.1 Medições analógicas

Todas as medições serão feitas de forma individualizada e transferidas periodicamente aos centros de operação.

O período de transferência será parametrizável por centro, os sistemas serão projetados para suportar períodos de aquisição de pelo menos 4 segundos e, em alguns casos, de 6(seis) segundos, períodos esses definidos em comum acordo entre a Concessionária e o ONS. As seguintes medições serão coletadas e transferidas para os centros de operação:

- 1 (uma) medição do módulo de tensão fase-fase em kV de cada secção de barramento que possa formar um nó elétrico ou, caso seja adotado o arranjo em anel, uma medição do módulo de tensão fase-fase em kV nos terminais de cada equipamento que a ele se conectem (linhas de transmissão, transformadores/autotransformadores, etc.). A medição de tensão deve ser reportada ao ONS como sendo fase-fase, no entanto, este valor pode ser obtido por cálculo a partir de uma medição fase-neutro;
- 1 (uma) medição do módulo de tensão fase-fase em kV no ponto de conexão entre a linha de transmissão e a(s) compensação(ões) série, caso a instalação contemple compensação série na(s) linha(s) de transmissão;
- Potência trifásica ativa em MW e reativa em Mvar em todas as linhas de transmissão;
- Potência trifásica ativa em MW e reativa em Mvar e corrente em uma das fases em ampères de todos os enrolamentos de transformadores/autotransformadores.
- Potência trifásica reativa em Mvar de todos os equipamentos de compensação reativa dinâmicos, tais como compensadores síncronos e compensadores estáticos controláveis.
- •1 (uma) medição do módulo de tensão fase-fase em kV para transformadores / autotransformadores, excetuando-se aquele na fronteira da rede de operação. Esta medição deve ser no lado ligado à barra de menor potência de curto-circuito, geralmente o de menor tensão, caso o ONS não explicita que seja no outro lado do transformador/ autotransformador.

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCIOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 22 de 43

3.2.3.2.2 Sinalização de estado

Serão considerados os estados referentes:

- a. A todos os disjuntores e chaves utilizados nos barramentos e nas conexões de equipamentos da rede de operação, aí incluídas as chaves de by pass. Esse requisito é aplicável tanto a sistemas de geração e transmissão em corrente alternada quanto a sistemas de transmissão em corrente contínua (incluindo filtros), sendo que, para os disjuntores, é necessário que a sinalização seja acompanhada do selo de tempo;
- b. Aos estados operacionais e alarmes dos equipamentos utilizados nos SISTEMAS especiais de proteção. Se esses SISTEMAS tiverem atuações em instalações fora da rede de operação, serão buscadas alternativas de monitoração, definidas em comum acordo entre o ONS e o agente;
- c. Aos relés de bloqueio, com selo de tempo;
- d. Ao estado operacional de dispositivos de controle de FACTS, tais como os power oscillation dampers das compensações série de linhas de transmissão;
- e. Ao estado dos comutadores sob carga (em automático/manual/remoto);
- f. Aos alarmes de temperatura de rotor e estator de compensadores síncronos;
- g. Aos alarmes de temperatura de enrolamento e óleo de transformadores/autotransformadores e reatores;
- h. Ao estado operacional de UTR e SSCL subordinados a CD.

Ainda com relação à sinalização de estado, serão observados os seguintes requisitos:

- a. O sistema de supervisão e controle da instalação ou a UTR ou o CD, se utilizado, deve estar apto a responder a varreduras de integridade feitas pelo ONS, que podem ser periódicas, com período parametrizável, tipicamente a cada 1 (uma) hora, sob demanda ou por evento, como por exemplo, uma reinicialização dos recursos de supervisão e controle do ONS;
- b. Os SSCL ou as UTR de cada instalação com equipamentos na rede de operação serão capazes de armazenar o selo de tempo das sinalizações com uma exatidão melhor ou igual a 1 (um) ms, utilizando o relógio interno do SISTEMA que deve ter a exatidão especificada no item “Requisitos gerais dos SISTEMAS de supervisão dos agentes”;
- c. Todas as sinalizações serão reportadas por exceção;
- d. Visando contornar as dificuldades oriundas da abrangência continental do SIN (vários fusos horários) e oriundas da adoção do horário de verão, o selo de tempo informado deve ser no padrão UTC (Universal Time Coordinate);
- e. Excepcionalmente, a critério do ONS, podem ser reduzidos os requisitos de abrangência da supervisão de barramentos na fronteira da rede de operação e dos equipamentos a eles

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 23 de 43

conectados, tais como aqueles aplicáveis a barramentos de terciário de transformadores/autotransformadores e a barramentos do lado de baixa de transformadores/autotransformadores na fronteira da rede de operação.

3.2.3.3 Informações e telecomandos requeridos para o Controle Automático de Geração (CAG)

3.2.3.3.1 Caracterização dos centros de operação que recebem as informações

O sistema interligado nacional (SIN) está dividido em áreas de controle de frequência e intercâmbio. Essas áreas são as redes de atuação dos centros de operação do ONS.

As informações de tempo real necessárias ao CAG serão enviadas, dependendo de sua utilização, para um ou mais centros de operação do ONS, conforme abaixo descrito:

- a. Centro de operação do ONS que controla o CAG da área a que pertence a instalação, normalmente o centro de operação designado pelo ONS para coordenar a operação da instalação;
- b. Centros de operação do ONS responsáveis pelo controle do CAG das áreas adjacentes à área do centro de operação designado pelo ONS para coordenar a operação da instalação;
- c. Centros de operação do ONS passíveis de assumir o CAG da área sob responsabilidade do centro de operação designado pelo ONS para coordenar a operação da instalação.

3.2.3.3.2 Informações requeridas pelo centro de operação que controla o CAG

As seguintes informações utilizadas pelo CAG serão coletadas e transmitidas para este centro de operação:

- a. Frequência em Hz em barramentos designados pelo ONS em rotina específica;
- b. Potência ativa trifásica em MW em todos os pontos de interligação com outras áreas de controle, que pode ser totalizada por instalação e por área;

3.2.3.3.3 Informações requeridas pelo centro de operação controlador das áreas adjacentes.

As informações de potência ativa trifásica em MW em todos os pontos de interligação com outras áreas de controle, que pode ser totalizada por instalação e por área, serão coletadas nas instalações de interligação e transmitidas para os centros de operação controladores das áreas adjacentes.

3.2.3.3.4 Informações requeridas pelos centros de operação do ONS passíveis de assumir o CAG de uma ou mais áreas que se interligam.

Para viabilizar as transferências de área de controle do CAG, o ONS identifica em rotina específica, instalações em que as informações de potência ativa trifásica em MW nos pontos de interligação indicados pelo ONS, que pode ser totalizada por instalação e por área, serão coletadas e transmitidas para um ou mais centros de operação passíveis de assumir uma determinada área de controle.

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 24 de 43

3.2.3.4 Telecomandos requeridos para o Controle Automático de Tensão

Pode ocorrer que, por razões sistêmicas, seja necessário o uso de CAT (Controle Automático de Tensão pelo ONS). Os CAT são instalados em seus centros de operação, atuando via telecomando em equipamentos tais como comutadores sob carga de transformadores/autotransformadores, compensadores síncronos e compensadores estáticos controláveis, resguardado suas limitações operativas declaradas pelos agentes.

Excluem-se das ações do CAT a energização e desenergização de equipamentos.

3.2.3.5 Requisitos de qualidade da informação

3.2.3.5.1 Exatidão da medição

Todas as medições de tensão serão efetuadas por equipamentos cuja classe de precisão garanta uma exatidão mínima de 1% e as demais de 2%. Tal exatidão englobará toda a cadeia de equipamentos utilizados, tais como transformadores de corrente, de tensão, transdutores, conversores analógico/digital, etc.

3.2.3.5.2 Idade do dado

Define-se como idade máxima do dado o intervalo de tempo máximo entre o instante de ocorrência de seu valor na instalação (processo) e sua recepção no(s) centro(s) designado(s) pelo ONS.

O tempo necessário para a chegada de um dado ao centro designado pelo ONS inclui o tempo de aquisição do dado na instalação, processamento da grandeza e transmissão desse dado através dos enlaces de comunicação até o centro.

A idade máxima de um dado analógico coletado para o CAG será inferior à soma do tempo de varredura adicionado de:

- 2 (dois) segundos em média;
- 5 (cinco) segundos no máximo para algumas varreduras, desde que mantida a média de 2(dois) segundos.

A idade máxima para os demais dados analógicos será inferior à soma do tempo de varredura adicionado de:

- 4 (quatro) segundos em média;
- 10 (dez) segundos no máximo para algumas varreduras, desde que mantida a média de 4(dois) segundos.

A idade máxima de um dado coletado por exceção será inferior a 8(oito) segundos. Estes requisitos não se aplicam à transmissão das informações de seqüência de eventos.

3.2.3.5.3 Banda morta e varredura de integridade.

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCIOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 25 de 43

Os protocolos que transmitem medições analógicas por exceção terão uma banda morta e varredura de integridade definidas em comum acordo entre o ONS e a Concessionária. As definições obtidas nestes acordos não prejudicarão a exatidão das medidas, conforme definido acima.

Enquanto um acordo formal não for firmado entre o ONS e a Concessionária, a UTR e/ou SSCL serão configurados com um valor inicial de banda morta de 0,1% do fundo de escala, ou do último valor lido e suportará varreduras de integridade com períodos menores ou iguais a 30 (trinta) minutos.

3.2.3.5.4 Demais requisitos de qualidade para informações necessárias ao CAG.

O período de aquisição dessas grandezas pelos centros de operação do ONS estarão de acordo com os padrões exigidos pelos sistemas de CAG dos centros de operação designados pelo ONS e deve ser menor ou igual a 2 (dois) segundos.

Todas as medições serão obtidas da mesma fonte, de tal forma que se garanta que todos os sistemas as recebam exatamente iguais, mesmo que transmitidas para diferentes centros de operação e em diferentes enlaces e protocolos.

3.2.3.6 Parametrizações

Todos os períodos de aquisição acima especificados serão parametrizáveis, e os valores apresentados se constituem em níveis mínimos.

3.2.4 Requisitos para o Sequenciamento de Eventos

3.2.4.1 Informações requeridas para o sequenciamento de eventos

Sempre que o equipamento dispuser das proteções abaixo citadas, as seguintes informações serão coletadas e transferidas pelo agente proprietário do equipamento para o ONS conforme a classificação do evento nos grupos:

(a) Grupo “A”: compreende os eventos que serão enviados diretamente para o ONS, em tempo real, através das mesmas interligações de dados utilizadas para atender aos requisitos de supervisão e controle, conforme conceituação feita no item “Interligação de dados”;

(b) Grupo “B”: compreende os eventos que serão enviados de forma agrupada para o ONS, em tempo real, através das mesmas interligações de dados utilizadas para atender aos requisitos de supervisão e controle, conforme conceituação feita no item “Interligação de dados”. Os eventos disponíveis na instalação do agente na forma individualizada serão enviados para o ONS, quando solicitados por este, através de meio eletrônico, em até 24 (vinte e quatro) horas;

(c) Grupo “C”: compreende os eventos que devem estar disponíveis na instalação do agente e ser enviados para o ONS, quando solicitados por este, através de meio eletrônico, em até 24 (vinte e quatro) horas.

3.2.4.2 Reatores:

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 26 de 43

(a) Grupo “A”:

Disparo dos relés de bloqueio.

(b) Grupo “B”: Agrupamento dos eventos abaixo relacionados para gerar uma única mensagem:

(1) “Atuação da proteção do reator – Função sobretemperatura”

(i) disparo da proteção de sobretemperatura do óleo;

(ii) disparo da proteção de sobretemperatura do enrolamento.

(2) “Atuação da proteção do reator – Outras funções”

(i) disparo da proteção de gás;

(ii) disparo da válvula de alívio de pressão;

(iii) disparo da proteção diferencial (por fase);

(iv) disparo da proteção de sobrecorrente de fase e neutro.

3.2.4.3 Linhas de Transmissão:

(a) Grupo “A”:

(1) disparo por sobretensão;

(2) atuação da lógica de bloqueio por oscilação de potência;

(3) disparo da proteção para perda de sincronismo;

(4) atuação do relé de bloqueio de recepção permanente de transferência de disparo;

(5) disparo do relé de bloqueio de linha subterrânea.

(b) Grupo “B”: Agrupamento dos eventos abaixo relacionados para gerar uma única mensagem “Atuação da proteção da linha de transmissão – Outras funções”

(1) disparo da proteção principal de fase;

(2) disparo da proteção alternada de fase;

(3) disparo da proteção principal de neutro;

(4) disparo da proteção alternada de neutro;

(5) transmissão de sinal de desbloqueio/bloqueio ou sinal permissivo da teleproteção;

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 27 de 43

- (6) transmissão de sinal de transferência de disparo da teleproteção;
- (7) recepção de sinal de desbloqueio/bloqueio ou sinal permissivo da teleproteção;
- (8) disparo por recepção de sinal de transferência de disparo da teleproteção;
- (9) atuação da lógica de bloqueio por perda de potencial;
- (10) disparo da 2ª zona da proteção de distância;
- (11) disparo da 3ª zona da proteção de distância;
- (12) disparo da 4ª zona da proteção de distancia;
- (13) disparo da proteção de sobrecorrente direcional de neutro temporizada;
- (14) disparo da proteção de sobrecorrente direcional de neutro instantânea.

(c) Grupo “C”:

- (1) partida da proteção principal de fase (por fase), nos casos em que o disparo da proteção de fase não indique a(s) fase(s) defeituosas;
- (2) partida da proteção alternada de fase (por fase), nos casos em que o disparo da proteção de fase não indique a(s) fase(s) defeituosas;
- (3) partida da proteção principal de neutro (por fase), nos casos em que o disparo da proteção não indique a fase defeituosa;
- (4) partida da proteção alternada de neutro (por fase), nos casos em que o disparo da proteção não indique a fase defeituosa;
- (5) partida do religamento automático.

3.2.4.4 Barramentos:

(a) Grupo “A”:

- (1) disparo da proteção de sobretensão;
- (2) disparo dos relés de bloqueio.

(b) Grupo “B”: Agrupamento dos eventos abaixo relacionados para gerar uma única mensagem “Atuação da proteção diferencial do barramento”

Atuação da proteção diferencial (por fase).

3.2.4.5 Disjuntores:

(a) Grupo “A”:

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 28 de 43

- (1) mudança de posição;
- (2) disparo da proteção de falha do disjuntor;
- (3) disparo dos relés de bloqueio.
- (b) Grupo “C”:
 - (1) disparo da proteção de discordância de pólos;
 - (2) alarme de fechamento bloqueado;
 - (3) alarme de abertura bloqueada;
 - (4) alarme de sobrecarga do disjuntor central.

3.2.4.6 Sistemas Especiais de Proteção:

- (a) Grupo “A”:

Todos os disparos e alarmes.

3.2.4.7 Bancos de Capacitores Série:

- (a) Grupo “A”:

- (1) disparo da proteção de sobrecarga;
- (2) disparo dos relés de bloqueio.

(b) Grupo “B”: Agrupamento dos eventos abaixo relacionados para gerar uma única mensagem “Atuação da proteção dos bancos de capacitores série– Outras funções”

- (1) disparo da proteção de sub-harmônicas;
- (2) disparo da proteção do centelhador;
- (3) disparo da proteção de desbalanço de tensão;
- (4) disparo da proteção de fuga para a plataforma.

3.2.4.8 Requisitos de qualidade dos eventos

3.2.4.2.1 Resolução do selo de tempo

Entende-se como resolução a capacidade de discriminar eventos ocorridos em tempos distintos.

3.2.4.2.2 Exatidão do selo de tempo

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 29 de 43

Entende-se como exatidão o grau de aproximação do selo de tempo ao tempo absoluto de ocorrência do evento.

3.2.4.3.3 Requisitos

As UTR ou os sistemas de supervisão e controle das instalações serão capazes de armazenar informações para o seqüenciamento de eventos com uma resolução entre eventos menor ou igual a 5 (cinco) ms. A exatidão do selo de tempo associado a cada evento será menor ou igual 1 (um) ms. Valores de resolução e/ou de exatidão menores que esse podem ser estabelecidos pelo ONS em conjunto com a Concessionária, desde que venha a ser comprovada a sua viabilidade no tocante à disponibilidade de recursos tecnológicos a custos adequados.

A base de tempo utilizada para o registro da seqüência de eventos será o relógio de tempo da UTR/SSCL, cujas características são apresentadas no item “Requisitos Gerais”.

A relação de eventos apresentada anteriormente deste documento está baseada numa filosofia de proteção padrão. A Concessionária poderá utilizar diferentes filosofias e tecnologias, desde que atendam ao disposto nos requisitos de proteção. A Concessionária irá mapear, sempre que aplicável, os eventos aqui apresentados com aqueles efetivamente implementados na instalação. Caberá também à Concessionária a implementação de processamentos e/ou combinação de sinais na instalação que venham a ser necessários para a disponibilidade dos sinais aqui requeridos.

3.2.5 Arquitetura de Interconexão com o ONS

A supervisão e controle é um dos pilares da operação em tempo real do sistema elétrico, estando hoje na região de Miracema, Gilbués, Barreiras II, Bom Jesus da Lapa II, Ibicoara e Sapeaçu, estruturada em um sistema hierárquico com sistemas de supervisão e controle instalados em Centros de Operação do ONS, quais sejam:

- Centro Regional de Operação Norte Centro Oeste – COSR-NCO;
- Centro Regional de Operação Nordeste – COSR-NE
- Centro Nacional de Operação do Sistema Elétrico – CNOS.

A Concessionária proverá as interconexões de dados entre o Centro de Operação do ONS (exceto o CNOS) e cada um dos sistemas de supervisão das subestações envolvidas, devidamente integrados aos existentes. A interconexão de dados com o Centro do ONS se dá através de dois sistemas de aquisição de dados, sendo um local (SAL) e outro remoto (SAR). SAL e SAR são sistemas de aquisição de dados (front-ends) do ONS que operam numa arquitetura de alta disponibilidade, sendo o (SAL) localizado no centro de operação de propriedade do ONS (COSR), e o outro (SAR), localizado em outra instalação designada pelo ONS.

A interconexão com o Centro do ONS se dará por meio de um centro de operação próprio da Concessionária ou contratado de terceiros, e serão atendidos os requisitos descritos para supervisão e controle e telecomunicações. Neste critério este centro é genericamente

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 30 de 43

chamado de "Concentrador de Dados". Neste caso será inserido o "concentrador de dados" num nível hierárquico situado entre as instalações e o COSR-NE do ONS.

O Concentrador de dados (CD) estará localizado na Subestação Miracema.

3.2.6 Avaliação da Disponibilidade e da Qualidade dos Recursos de Supervisão e Controle

3.2.6.1 Geral

Os recursos de Supervisão e controle fornecidos pelos agentes ao ONS, para atender aos requisitos apresentados neste edital, terão sua disponibilidade e qualidade medidas pelo ONS, na fase operacional, através dos conceitos e critérios estabelecidos a seguir.

A avaliação destes recursos será feita por UTR, SSCL, CD e agente, conforme estabelecido e com base na disponibilidade e a qualidade dos recursos de supervisão e controle por ele fornecidos, de acordo com o centro de operação designado pelo ONS, incluindo os equipamentos de interface com os sistemas de comunicação.

Esta avaliação será feita através de índices agregados por UTR, CD e por Agente, de forma ponderada pelo número total que deveriam ser disponibilizados, se aplicados os critérios apresentados neste edital.

Não serão computados nos índices os tempos de indisponibilidade causados por:

- a. Indisponibilidade de equipamentos nos centros de operação do ONS;
- b. Atividades de aprimoramento constantes do plano de adequação das instalações dos agentes apresentado ao ONS, plano este definido conforme estabelecido nas disposições transitórias;
- c. Atualizações e instalação de hardware ou software nas UTR ou nos CD dos agentes, desde que sejam programados e aprovados com antecedência junto ao ONS;
- d. Atualizações e instalação de hardware ou software para melhorias de segurança no enlace de comunicação entre UTR ou CD e o centro designado pelo ONS; desde que sejam programadas e aprovadas com antecedência junto ao ONS.
- e. Manutenções autorizadas pelo ONS no equipamento elétrico associado ao recurso de supervisão e controle.

São mostrados a seguir os conceitos de indisponibilidade e qualidade que serão considerados na fase operacional de utilização dos recursos de supervisão e controle

3.2.6.2 Conceito de indisponibilidade de recursos de supervisão e controle

Uma informação de quaisquer dos tipos especificados no subitem "Requisitos para a Supervisão e Controle de Equipamentos Pertencentes à Rede de Operação" deste critério, será considerada indisponível sempre que:

- O recurso não estiver instalado ou não estiver liberado para a operação;

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0
	FOLHA 31 de 43

- Uma UTR ou um SSCL estiver fora de serviço ou sem comunicação;
- Um CD, quando utilizado, estiver fora de serviço ou sem comunicação.
- Um ponto de controle qualquer é dito indisponível sempre que o ONS detectar falha de atuação do mesmo;
- Todos os pontos subordinados a um SSCL ou a uma UTR de uma instalação são declarados indisponíveis sempre que ocorrer ausência de resposta de tal sistema às solicitações do(s) centro(s) de operação do ONS ou de um CD, se utilizado. Adicionalmente, no caso de utilização de CD, todos os pontos subordinados ao concentrador são declarados indisponíveis quando o CD deixar de responder às solicitações do ONS;
- O indicador de qualidade sinalizar informação sob entrada manual pelo agente;
- O indicador de qualidade sinalizar informação fora de varredura;

3.2.6.3 Conceito de qualidade dos recursos de supervisão e controle

Considera-se que uma informação de qualquer dos tipos especificados no subitem “Requisitos para a Supervisão e Controle de Equipamentos Pertencentes à Rede de Operação”, deste critério, viola critérios de qualidade quando:

- Tratando-se de informações analógicas, a informação violar um dos seus limites de escala;
- Uma informação estiver comprovadamente inconsistente;
- A informação violar os requisitos de idade do dado.

3.2.7 Requisitos para Atualização de Bases de Dados dos Sistemas de Supervisão e Controle

Os requisitos aqui apresentados se aplicam a todos os equipamentos cuja supervisão e telecontrole sejam objeto de telessupervisão pelo ONS.

3.2.7.1 Requisitos de cadastramento de equipamentos

É de responsabilidade dos agentes com equipamentos da rede de supervisão fornecer as informações cadastrais descritivas para a configuração das bases de dados dos centros de operação do ONS, incluindo informações sobre:

- Equipamentos e instalações do sistema eletro energético;
- Equipamentos de supervisão e controle, tais como organização de pontos por remotas, configurações de protocolos de comunicação etc.

As informações apresentadas terão exatidão compatível com a requerida pelas aplicações dos sistemas de supervisão e controle, exatidão essa normalmente não requerida na fase de estudos do planejamento de ampliações da rede básica e reforços, daí a necessidade

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 32 de 43

de os agentes as atualizarem em conformidade com o estabelecido, cujo escopo é a rede de supervisão e não apenas a rede básica.

Para novas instalações e ampliações da rede básica, as informações serão encaminhadas ao ONS com antecedência de até 30 (trinta) dias em relação à entrada em operação dos equipamentos, para que a(s) base(s) de dados do(s) sistema(S) de supervisão do(s) centro(s) de operação do ONS possa(m) ser atualizada(s) e testada(s) em tempo hábil.

Para as instalações existentes, sempre que sejam programadas alterações que modifiquem algum dos dados cadastrais aqui especificados – tais como alteração de relação de transformadores/ autotransformadores, alteração de parâmetros de transformador de corrente (TC), etc., essas alterações serão informadas ao ONS com antecedência de pelo menos 5 (cinco) dias úteis.

As informações cadastrais descritivas dos equipamentos são detalhadas em rotina específica, elaboradas em comum acordo com os agentes, que devem incluir:

- a. Parâmetros descritivos de linha de transmissão, ai incluídas a impedância série e a susceptância, segundo o modelo π , bem como a corrente máxima em ampere e a potência máxima em MVA.
- b. No caso de ramais de linha de transmissão, além dos dados acima, a posição do ramal na linha de transmissão, expressa em quilômetros;
- c. Latitude e longitude de todas as instalações e torres de linhas de transmissão e de ramais de linha de transmissão, como forma de viabilizar a elaboração de diagramas geográficos do sistema elétrico;
- d. Capacidade nominal em Mvar e a tensão nominal, de todos os equipamentos estáticos de suporte de reativo que venham a ser utilizados, como capacitores, reatores, etc.;
- e. Valor mínimo e máximo de suporte de reativo em Mvar, tensão nominal em kV para os geradores e compensadores síncronos;
- f. Curvas de capacidade de geradores;
- g. Para cada um dos enrolamentos (primário, secundário e terciário) de cada autotransformador:
 - Corrente nominal;
 - Tensão nominal em kV;
 - Potência aparente nominal em MVA;
 - Reatância indutiva em porcentagem (primário-secundário, primário-terciário e secundário-terciário);
 - Tensão base (KV) e potência base (MVA), utilizadas para o cálculo das reatâncias indutivas em porcentagem acima especificadas;

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 33 de 43

- Adicionalmente, para cada autotransformador, deve ser informado o lado do autotransformador onde está instalado o comutador sob carga, se utilizado, e a respectiva tabela de derivação, informada em kV e em porcentagem, sendo que toda vez que for alterada a posição do tape fixo, deve ser fornecida relação das novas posições variáveis dos tapes do autotransformador;

h. Impedância série de capacitores série, se utilizados;

i. Relação, compatível com os requisitos de supervisão e controle aqui apresentados, dos pontos de medição, telessinalização, controle, SOE, e das informações para a supervisão hidrológica que trafegam na interconexão (ou interconexões) como o(s) sistema(S) de supervisão e controle do ONS num formato compatível com o protocolo adotado para a interconexão. Essa relação é organizada por SSCL ou UTR e CD, se utilizados.

j. Quando apropriado, no caso de interligação de dados direta com UTR, parâmetros que permitam a conversão para valores de engenharia dos dados recebidos e enviados pelo centro de operação;

k. Sempre que aplicáveis, limites de escala, superior e inferior, para todos os pontos analógicos supervisionados;

3.2.7.2 Requisitos para teste de conectividade da(s) interconexão(ões) e testes ponto a ponto

A ATE XVI irá prever testes de conectividade entre os seus SSCL, UTR e o(s) SSCL do(s) centro(s) de operação designado(s) pelo ONS.

Além do teste da conectividade, serão previstos testes ponto a ponto da nova instalação ou ampliação da rede básica com o(s) centro(s) do ONS, conforme programação a ser previamente acordada com o ONS, de forma a garantir a coerência das bases de dados desses sistemas e o perfeito funcionamento dos protocolos utilizados. Estes testes serão efetuados entre o SSCL/UTR, da instalação de origem dos dados, e o SSC do centro designado pelo ONS.

Os testes serão programados de comum acordo entre a Concessionária e o ONS, observando-se que:

a. Para novas instalações ou ampliações da rede básica, devem estar concluídos pelo menos 5 (cinco) dias úteis antes da operacionalização da instalação/ampliação da rede básica;

b. Sempre que as alterações modificarem o conjunto de informações armazenadas na base de dados do ONS, esses testes serão programados em comum acordo entre a Concessionária e o ONS, devendo estar concluídos pelo menos 2 (dois) dias úteis antes da operacionalização da alteração.

3.3 REQUISITOS TÉCNICOS DOS SISTEMAS DE REGISTRO DE PERTURBAÇÕES

3.3.1 Requisitos Gerais

Para as novas instalações de transmissão, serão previstos registradores digitais de

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 34 de 43

perturbações – RDP com configuração de canais de entradas analógicas e entradas digitais suficientes para permitir o completo monitoramento e registro, de acordo com os requisitos mínimos descritos a seguir.

Em instalações de transmissão existentes (SE Ribeirãozinho), serão previstos RDP para monitoramento dos novos vãos instalados ou expansão dos RDP existentes, de acordo com os requisitos mínimos descritos a seguir.

3.3.2 Requisitos Funcionais

Os sistemas de registro de perturbações atenderão aos seguintes requisitos:

- Ser implementado por equipamentos independentes dos demais sistemas de proteção ou supervisão (stand alone);
- Amostrar continuamente as grandezas analógicas e digitais supervisionadas (dados da perturbação). As amostras mais antigas serão sucessivamente substituídas por amostras mais recentes, num buffer circular;
- Disparar o registro da perturbação por variações das grandezas analógicas e digitais em qualquer dos canais supervisionados, de forma livremente configurável;
- Transferir automaticamente os dados relativos à perturbação do buffer circular, quando houver disparo para registro de uma perturbação, e arquivá-los na memória do próprio registrador. Durante a fase de armazenamento dos dados da perturbação, o registrador deve permanecer amostrando as grandezas analógicas e digitais, de forma a não perder nenhum evento;
- Interromper o registro de uma perturbação só depois de cessada a condição que ocasionou o disparo e transcorrido o tempo de pós-falta ajustado. Se, antes de encerrar o tempo de registro de uma perturbação, ocorrer nova perturbação, o registrador deve iniciar novo período de registro sem levar em conta o tempo já transcorrido da perturbação anterior;
- Registrar, para cada perturbação, no mínimo 160 ms de dados de pré-falta e ter tempo de pós-falta ajustável entre 100 e 5000 ms;
- Ter filtragem anti-aliasing e taxa de amostragem tal que permitam o registro nos canais analógicos de componentes harmônicas até a 15ª ordem (frequência nominal de 60 Hz);
- Registrar dia, mês, ano, hora, minuto, segundo e milissegundo de cada operação de registro;
- Ter relógio de tempo interno sincronizado por meio de receptor de sinal de tempo do GPS, de forma a manter o erro máximo da base de tempo inferior a 1 ms;
- O erro de tempo entre a atuação de qualquer sinal numa entrada digital e o seu registro não será superior a 2 ms;
- O tempo de atraso da amostragem entre quaisquer canais analógicos não será superior a

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0
	FOLHA 35 de 43

1 grau elétrico, referido à frequência de 60 Hz;

- Ter memória suficiente para armazenar dados referentes a, no mínimo, 30 perturbações com duração de 5 s cada, para o caso em que várias faltas consecutivas disparem o registrador;
- Ter porta de comunicação para a transferência dos registros de perturbação do RDP;
- Ser dotado de automonitoramento e autodiagnóstico contínuos.

3.3.3 Requisitos da Rede de Coleta de Registros de Perturbações Pelos Agentes

A arquitetura da rede de comunicação e o modo de transferência dos arquivos dos RDP para concentradores locais ou concentrador central serão definidos pelo agente proprietário da instalação.

Se o sistema de coleta realizar a transferência automática dos registros, será prevista uma opção que permita a desativação do modo de transferência automática e a subsequente ativação de modo de transferência seletiva.

3.3.4 Requisitos mínimos de registro de perturbações

3.3.4.1 Terminais de linha de transmissão com tensão 500kV

As seguintes grandezas analógicas serão supervisionadas:

- Três correntes da linha de transmissão (três fases ou duas fases e corrente residual);
- Três tensões da linha de transmissão (três fases ou duas fases e a tensão residual);

As seguintes grandezas digitais serão supervisionadas:

- desligamento pela proteção restrita principal de fases;
- desligamento pela proteção de retaguarda principal de fases;
- desligamento pela proteção restrita alternada de fases;
- desligamento pela proteção de retaguarda alternada de fases;
- desligamento pela proteção restrita principal de neutro;
- desligamento pela proteção de retaguarda principal de neutro;
- desligamento pela proteção restrita alternada de neutro;
- desligamento pela proteção de retaguarda alternada de neutro;
- desligamento pela proteção principal de sobretensão;

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 36 de 43

- desligamento pela proteção alternada de sobretensão;
- desligamento pela proteção de perda de sincronismo;
- recepção de sinais de teleproteção;
- transmissão de sinais de teleproteção;
- atuação de bloqueio por oscilação de potência;
- atuação de religamento automático;
- atuação do esquema de falha de disjuntor;
- desligamento pela proteção de barras, quando houver.

Os registros serão realizados para as seguintes condições:

- a. Alteração do estado dos canais digitais, originados pelas proteções supervisionadas;
- b. Sobrecorrente nas fases monitoradas;
- c. Sobrecorrente residual;
- d. Subtensão nas fases monitoradas; e
- e. Sobretensão residual.

3.3.4.2 Barramentos

Se o barramento tiver transformadores de potencial instalados nas barras e utilizados para alimentação de relés de proteção, as seguintes grandezas analógicas serão supervisionadas, por barramento:

- Três tensões do barramento (três fases ou duas fases e a tensão residual).

A seguinte grandeza digital será supervisionada:

- Desligamento pela proteção diferencial.

3.3.4.3 Reatores em derivação.

As seguintes grandezas analógicas serão registradas:

- Corrente das três fases;
- Corrente de seqüência zero.

As seguintes grandezas digitais serão registradas:

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 37 de 43

- Desligamento pela PROTEÇÃO RESTRITA;
- Desligamento pela PROTEÇÃO DE RETAGUARDA de fases;
- Desligamento pela PROTEÇÃO DE RETAGUARDA de neutro;
- Desligamento pelas PROTEÇÕES INTRÍNSECAS.

3.3.4.4 Bancos de Capacitores Série

As seguintes grandezas analógicas serão registradas:

- Corrente das três fases do banco.
- Corrente do “gap” ou do Metal Oxide Varistor (MOV).
- Corrente de descarga para plataforma.

Serão supervisionadas as grandezas digitais correspondentes à atuação das proteções do banco.

4 PAINÉIS INTEGRANTES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO, COMANDO E SUPERVISÃO

4.1 SUBESTAÇÃO MIRACEMA

4.1.1 Painéis localizados na Casa de Comando ATE XVI:

- Painel de controle e falha do disjuntor do Vão Central AY (QPC1-7AY)
- Painel de proteção principal do Vão da LT Gilbués II C2 e Reator 7RAX (QPC1-7AX)
- Painel de proteção alternada, proteção de barras e falha do disjuntor do Vão da LT Gilbués II C2 e Reator 7RAX (QPC2-7AX)
- Painel de controle do Vão da LT Gilbués II C2 e Reator 7RAX (QPC3-7AX)
- Painel de controle, falha do disjuntor e proteção de barras do Vão Central BY (QPC1-7BY)
- Painel de proteção principal do Vão da LT Gilbués II C1 e Reator 7RBZ (QPC1-7BZ)
- Painel de proteção alternada, proteção de barras e falha do disjuntor do Vão da LT Gilbués II C2 e Reator 7RBZ (QPC2-7BZ)
- Painel de controle do Vão da LT Gilbués II C2 e Reator 7RBZ (QPC3-7BZ)

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 38 de 43

- Quadro de comunicação (SCADA)
- Mesa de Operação – IHM
- Painel do Registrador Digital de Perturbações (QOC)
- Painel de Sistema Especial de Proteção (SEP)
- Painel de controle dos serviços auxiliares
- Painel de Interface

4.2 SUBESTAÇÃO GILBUÉS II

4.2.1 Painéis localizados na Casa de Comando ATE XVI:

- Painel de controle e falha do disjuntor e proteção de barras do Vão Central AY (QPC1-7AY)
- Painel de proteção principal do Vão da LT Barreiras II C1 e Reator 7RAZ (QPC1-7AZ)
- Painel de proteção alternada, proteção de barras e falha do disjuntor do Vão da LT Barreiras II C1 e Reator 7RAZ (QPC2-7AZ)
- Painel de controle do Vão da LT Barreiras II C1 e Reator 7RAZ (QPC3-7AZ)
- Painel de proteção principal do Vão do Banco de Capacitores Série 7BCSAZ (QPC1-7BCSAZ)
- Painel de proteção alternada Vão do Banco de Capacitores Série 7BCSAZ (QPC2-7BCSAZ)
- Painel de controle Vão do Banco de Capacitores Série 7BCSAZ (QPC3-7BCSAZ)
- Painel do Registrador Digital de Perturbações e da unidade central de proteção de barras (QOC)
- Painel de Sistema Especial de Proteção (SEP)
- Quadro de comunicação (SCADA)
- Mesa de Operação – IHM
- Painel de controle dos serviços auxiliares

4.2.2 Painéis localizados na Casa de Relés ATE XVII:

- Painel de controle e falha do disjuntor do Vão Central CY (QPC1-7CY)

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCILOGRAFIA	REV. 0
	FOLHA 39 de 43

- Painel de proteção unitária e controle do Vão do Reator 7RCZ (QPC1-7CZ)
- Painel de proteção retaguarda, proteção de barras e falha do disjuntor do Vão do Reator 7RCZ (QPC2-7CZ)
- Painel de proteção principal do Vão da LT Miracema C2 e Reator 7RCX (QPC1-7CX)
- Painel de proteção alternada, proteção de barras e falha do disjuntor do Vão da LT Miracema C2 e Reator 7RCX (QPC2-7CX)
- Painel de controle do Vão da LT Miracema C2 e Reator 7RCX (QPC3-7CX)
- Painel de proteção principal do Vão do Banco de Capacitores Série 7BCSCX (QPC1-7BCSCX)
- Painel de proteção alternada Vão do Banco de Capacitores Série 7BCSCX (QPC2-7BCSCX)
- Painel de controle Vão do Banco de Capacitores Série 7BCSCX (QPC3-7BCSCX)
- Painel de controle e falha do disjuntor do Vão Central BY (QPC1-7BY)
- Painel de proteção unitária e controle do Vão do Reator 7RBZ (QPC1-7BZ)
- Painel de proteção retaguarda, proteção de barras e falha do disjuntor do Vão do Reator 7RBZ (QPC2-7BZ)
- Painel de proteção principal do Vão da LT MIRACEMA C1 e Reator 7RBX (QPC1-7BX)
- Painel de proteção alternada, proteção de barras e falha do disjuntor do Vão da LT MIRACEMA C1 e Reator 7RBX (QPC2-7BX)
- Painel de controle do Vão da LT MIRACEMA C1 e Reator 7RBX (QPC3-7BX)
- Painel de proteção principal do Vão do Banco de Capacitores Série 7BCSBX (QPC1-7BCSBX)
- Painel de proteção alternada Vão do Banco de Capacitores Série 7BCSBX (QPC2-7BCSBX)
- Painel de controle Vão do Banco de Capacitores Série 7BCSBX (QPC3-7BCSBX)

4.3 SUBESTAÇÃO BARREIRAS II

4.3.1 Painéis localizados na Casa de Comando ATE XVI:

- Quadro de comunicação (SCADA)

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCIOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 40 de 43

- Mesa de Operação – IHM

4.3.2 Painéis localizados na Casa de Relés ATE XVI:

- Painel de controle e falha do disjuntor do Vão Central CY (QPC1-7CY)
- Painel de proteção unitária e controle do Vão do Reator 7RCZ (QPC1-7CZ)
- Painel de proteção retaguarda, proteção de barras e falha do disjuntor do Vão do Reator 7RCZ (QPC2-7CZ)
- Painel de proteção principal do Vão da LT Gilbués II e Reator 7RCX (QPC1-7CX)
- Painel de proteção alternada, proteção de barras e falha do disjuntor do Vão da LT Gilbués II e Reator 7RCX (QPC2-7CX)
- Painel de controle do Vão da LT Gilbués II e Reator 7RCX (QPC3-7CX)
- Painel de proteção principal do Vão do Banco de Capacitores Série 7BCSCX (QPC1-7BCSCX)
- Painel de proteção alternada Vão do Banco de Capacitores Série 7BCSCX (QPC2-7BCSCX)
- Painel de controle Vão do Banco de Capacitores Série 7BCSCX (QPC3-7BCSCX)
- Painel de controle e falha do disjuntor e proteção de barras do Vão Central BY (QPC1-7BY)
- Painel de proteção principal do Vão da LT Bom Jesus da Lapa II e Reator 7RAZ (QPC1-7BZ)
- Painel de proteção alternada, proteção de barras e falha do disjuntor do Vão da LT Bom Jesus da Lapa II e Reator 7RBZ (QPC2-7BZ)
- Painel de controle do Vão da LT Bom Jesus da Lapa II e Reator 7RBZ (QPC3-7BZ)
- Painel do Registrador Digital de Perturbações e da unidade central de proteção de barras (QOC)
- Painel de Sistema Especial de Proteção (SEP)
- Painel de controle dos serviços auxiliares

4.4 SUBESTAÇÃO BOM JESUS DA LAPA II

4.4.1 Painéis localizados na Casa de Comando ATE XVI:

- Painel de controle e falha do disjuntor do Vão Central AY (QPC1-7AY)

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCIOGRAFIA	REV. 0
	FOLHA 41 de 43

- Painel de proteção principal do Vão da LT Ibicoara e Reator 7RAX (QPC1-7AX)
- Painel de proteção alternada, proteção de barras e falha do disjuntor do Vão da LT Ibicoara e Reator 7RAX (QPC2-7AX)
- Painel de controle do Vão da LT Ibicoara e Reator 7RAX (QPC3-7AX)
- Painel de proteção principal do Vão da LT Barreiras II e Reator 7RBZ (QPC1-7AZ)
- Painel de proteção alternada, proteção de barras e falha do disjuntor do Vão da LT Barreiras II e Reator 7RAZ (QPC2-7AZ)
- Painel de controle do Vão da LT Barreiras II e Reator 7RAZ (QPC3-7AZ)
- Quadro de comunicação (SCADA)
- Mesa de Operação – IHM
- Painel do Registrador Digital de Perturbações (QOC)
- Painel de Sistema Especial de Proteção (SEP)
- Painel de controle dos serviços auxiliares
- Painel de Interface

4.5 SUBESTAÇÃO IBICOARA

4.5.1 Painéis localizados na Casa de Comando ATE XVI:

- Painel de controle e falha do disjuntor do Vão Central AY (QPC1-7AY)
- Painel de proteção principal do Vão da LT Bom Jesus da Lapa II C2 e Reator 7RAX (QPC1-7AX)
- Painel de proteção alternada, proteção de barras e falha do disjuntor do Vão da LT Bom Jesus da Lapa II C2 e Reator 7RAX (QPC2-7AX)
- Painel de controle do Vão da LT Bom Jesus da Lapa II C2 e Reator 7RAX (QPC3-7AX)
- Painel de proteção principal do Vão da LT Sapeaçu C2 e Reator 7RBZ (QPC1-7AZ)
- Painel de proteção alternada, proteção de barras e falha do disjuntor do Vão da LT Sapeaçu C2 e Reator 7RAZ (QPC2-7AZ)
- Painel de controle do Vão da LT Sapeaçu C2 e Reator 7RAZ (QPC3-7AZ)
- Quadro de comunicação (SCADA)

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCIOGRAFIA	REV. 0
	FOLHA 42 de 43

- Mesa de Operação – IHM
- Painel do Registrador Digital de Perturbações (QOC)
- Painel de Sistema Especial de Proteção (SEP)
- Painel de controle dos serviços auxiliares
- Painel de Interface

4.6 SUBESTAÇÃO SAPEAÇU

4.6.1 Painéis localizados na Casa de Comando ATE XVI:

- Painel de controle e falha do disjuntor e proteção de barras do Vão Central AY (QPC1-7AY)
- Painel de proteção principal do Vão da LT Ibicoara e Reator 7RAX (QPC1-7AX)
- Painel de proteção alternada, proteção de barras e falha do disjuntor do Vão da LT Ibicoara e Reator 7RAX (QPC2-7AX)
- Painel de controle do Vão da LT Ibicoara e Reator 7RAX (QPC3-7AX)
- Quadro de comunicação (SCADA)
- Mesa de Operação – IHM
- Painel do Registrador Digital de Perturbações (QOC)
- Painel de Sistema Especial de Proteção (SEP)
- Painel de controle dos serviços auxiliares
- Painel de Interface

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-004
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E OSCIOGRAFIA	REV. 0 FOLHA 43 de 43