

<b>0A</b>	<b>26/11/18</b>	<b>EMISSÃO INICIAL / INICIAL ISSUE</b>		<b>SC</b>	<b>PMT</b>
Nº	Data / Date	Natureza da Revisão/ Description of the revision		Elaborado Done	Aprovado Approved
				<b>Sterlite São Francisco Energia S.A.</b>	
<b>Sterlite São Francisco Energia S.A.</b>					
<b>PROJETO BÁSICO – LOTE 12 – LEILÃO Nº02/2018 – ANEEL</b> <b>BASIC DESIGN – LOT 12 – AUCTION Nº02/2018 – ANEEL</b>					
ELAB./ DONE	VERIF. / VERIFIED	APROV. / APPROV.	RESP. TÉCNICO	CREA	DATA / DATE
SC	PMT	PMT	CSF	2000119859	26/11/2018
TÍTULO / TITLE					
<b>CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETOS SPCS</b> <b>BASICS CRITERIA OF SPCS PROJECT</b>					
Nº DOCUMENTO / DOCUMENT NUMBER				FOLHA/SHEET	REVISÃO/REVISION
<b>SF01818-SE-GN-G-RE-0004</b>				<b>1/71</b>	<b>0A</b>

## SUMÁRIO / SUMMARY

<b>1. INTRODUÇÃO / INTRODUCTION .....</b>	<b>4</b>
<b>2. CONFIGURAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3. SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE E SUPERVISÃO E REGISTRO DE PERTURBAÇÕES / SYSTEM OF PROTECTION, CONTROL, SUPERVISION AND DISTURBANCE RECORDING .....</b>	<b>5</b>
3.1. SISTEMAS DE PROTEÇÃO / SYSTEM OF PROTECTION.....	5
3.1.1. <b>Geral/ General .....</b>	<b>5</b>
3.1.2. <b>Sistema de Proteção de Linhas de Transmissão / Transmission Line Protection System .....</b>	<b>7</b>
3.1.3. <b>Sistema de proteção de Reatores em Derivação da Rede Básica/ System of protection of Reactors in Derivation of the Basic Network .....</b>	<b>14</b>
3.1.4. <b>Sistema de Proteção de Barramentos / System of protection of bar .....</b>	<b>17</b>
3.1.5. <b>Sistema de Proteção Para Falha de Disjuntor/ System of protection to failure of disjuntor .....</b>	<b>19</b>
3.1.6. <b>Sistemas Especiais de Proteção / Special protection system .....</b>	<b>21</b>
3.2. SISTEMAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE DOS AGENTES / AGENCY SYSTEM OF SUPERVISION OF CONTROL ...	23
3.2.1. <b>Introdução/ Introduction.....</b>	<b>23</b>
3.2.2. <b>Requisitos dos Sistemas de Supervisão e Controle dos Agentes / Requirements for Agent Supervision and Control Systems.....</b>	<b>25</b>
3.2.3. <b>Crítérios para a Operação e Manutenção dos Recursos de Supervisão e Controle/ Criteria for Operation and Maintenance of Supervision and Control Resources .....</b>	<b>30</b>
3.2.4. <b>Requisitos para a Supervisão e Controle de Equipamentos Pertencentes à Rede de Operações/ Requirements for the Supervision and Control of Equipment Belonging to the Operations Network.....</b>	<b>31</b>
3.2.5. <b>Requisitos para o Sequenciamento de Eventos/ Requirements for Event Sequencing.....</b>	<b>38</b>
3.2.6. <b>Arquitetura de Interconexão com o ONS / Architecture of interconnection with the ONS .....</b>	<b>45</b>
3.2. <b>ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE SUPERVISÃO DAS EXTREMIDADES DE UMA LINHA DE TRANSMISSÃO / ADEQUACY OF THE SYSTEM OF SUPERVISION OF THE END OF A TRANSMISSION LINE.....</b>	<b>46</b>
3.3. <b>REQUISITOS DE SUPERVISÃO PELO AGENTE PROPRIETÁRIO DA(S) INSTALAÇÃO(ÕES) (SUBESTAÇÃO(ÕES)) COMPARTILHADA(S) DA REDE DE OPERAÇÃO/ SUPERVISION REQUIREMENTS BY THE AGENT OWNER OF THE SHARED INSTALLATION (S) (SUBSTATION) OF THE OPERATION NETWORK .....</b>	<b>46</b>
3.4. <b>AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE E DA QUALIDADE DOS RECURSOS DE SUPERVISÃO E CONTROLE/ EVALUATION OF AVAILABILITY AND QUALITY OF SUPERVISION AND CONTROL RESOURCES.....</b>	<b>48</b>
3.4.1. <b>Geral/ General.....</b>	<b>48</b>
3.4.2. <b>Conceito de indisponibilidade de recursos de supervisão e controle/ Concept of unavailability of supervisory and control resources.....</b>	<b>49</b>
3.4.3. <b>Conceito de qualidade dos recursos de supervisão e controle/ Concept of quality of supervisory and control resources .....</b>	<b>50</b>
3.4.4. <b>Avaliação da disponibilidade e da qualidade dos recursos de supervisão e controle/ Assessment of the availability and quality of supervisory and control resources.....</b>	<b>50</b>
3.4.5. <b>Disponibilidade dos Recursos de Supervisão e Controle Agregado por UTR, CD e Agente (DRSCij)/ Availability of Supervision and Control Resources by RTU, CD and Agent (DRSCij) .....</b>	<b>51</b>
3.4.6. <b>Qualidade dos Recursos de Supervisão e Controle Agregado por UTR, CD e Agente (QRSCij)/ Quality of Supervision and Control Resources Added by RTU, CD and Agent (QRSCij) .....</b>	<b>51</b>
3.4.7. <b>Disponibilidade de UTR ou SSCL ou CD/ UTR or SSCL or CD availability .....</b>	<b>52</b>

3.4.8	Relatórios de Avaliação de Disponibilidade e de Qualidade dos Recursos de Supervisão e Controle/ Availability and Quality Assessment Reports for Supervision and Control Resources.....	54
3.5	REQUISITOS PARA ATUALIZAÇÃO DE BASES DE DADOS DOS SISTEMAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE/ REQUIREMENTS FOR UPDATING DATABASES OF SUPERVISION AND CONTROL SYSTEMS .....	54
3.5.1	Abrangência/ <i>Coverage</i> .....	54
3.5.2	Identificação de instalações e equipamentos pelo ONS/ Identification of facilities and equipment by ONS 55	
3.5.3	Requisitos de cadastramento de equipamentos/ <i>Equipment registration requirements</i> .....	55
3.5.4	Requisitos para teste de conectividade da(s) interconexão(ões) e testes ponto a ponto/ <i>Requirements for connectivity test of interconnection (s) and point-to-point testing</i> .....	56
3.6	REQUISITOS MÍNIMOS PARA UNIDADES DE MEDIÇÃO DE FASORES (PMU) E REDE DE SINCRUFASORES DOS AGENTES/ MINIMUM REQUIREMENTS FOR FASOR MEASUREMENT UNITS (PMU) AND AGENT SYNCHROFASOR NET57	
3.6.1	Definições/ Definition .....	57
3.6.2	Requisitos Gerais/ <i>General Requirements</i> .....	58
3.6.3	Tipos de Medição/ Types of Measurement .....	58
3.6.4	Exatidão da Medição/ <i>Measurement Accuracy</i> .....	59
3.6.5	Idade do Dado/ Age of date .....	59
3.6.6	Taxa de Envio das Medições Sincrofasoriais/ Synchrophasial Measurements Sending Rate .....	60
3.6.7	Entrega dos Dados – Data Delivery .....	60
3.6.8	Protocolo de Comunicação/ <i>Communication Protocol</i> .....	60
3.6.9	Monitoração / Monitoring .....	60
3.6.10	Aquisição e Instalação das PMU's / Purchase and Installation of PMU .....	61
3.6.11	IEDs com Função PMU / IED With PMU Function .....	61
3.6.12	Testes de Validação das Medidas Sincrofasoriais recebidas no ONS .....	61
3.6.13	Relação de Documentos para Aceitação das PMU's .....	62
3.6.14	Obrigação de Instalação de PMU .....	62
3.7	REQUISITOS TÉCNICOS DOS SISTEMAS DE REGISTRO DE PERTURBAÇÕES/ TECHNICAL REQUIREMENTS FOR REGISTRATION SYSTEMS FOR DISTURBANCES.....	63
3.7.1	Requisitos Gerais/ General Requirements /.....	63
3.7.2	Requisitos Funcionais/ Functional Requirements.....	63
3.7.3	Requisitos da Rede de Coleta de Registros de Perturbações Pelos Agentes/ Requirements for the Collection of Records of Disturbance by Agents .....	65
3.7.4	Requisitos Mínimos de Registro de Perturbações/ Minimum Requirements for Record of Disorders .....	65
<b>4.</b>	<b>PAINÉIS INTEGRANTES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO, COMANDO E SUPERVISÃO/ INTEGRATING PANELS OF THE PROTECTION, COMMAND AND SUPERVISION SYSTEM.....</b>	<b>67</b>
4.1	SUBESTAÇÃO IRECÊ 230/69KV/ IRECÊ 230/69KV SUBSTATION .....	67
4.2	SUBESTAÇÃO MORRO DO CHAPÉU II 230/69KV/ MORRO DO CHAPÉU II 230/69KV SUBSTATION.....	68
4.3	SUBESTAÇÃO OLINDINA 500KV/ OLINDINA 500KV SUBSTATION.....	69
4.4	SUBESTAÇÃO PORTO SERGIPE 500KV/ PORTO SERGIPE 500KV SUBSTATION .....	69
4.5	SUBESTAÇÃO SAPEAÇÚ 500KV/ SAPEAÇÚ 500KV SUBSTATION.....	70
<b>5.</b>	<b>DESENHOS DE REFERÊNCIA/ REFERENCE DRAWINGS.....</b>	<b>70</b>

## 1. INTRODUÇÃO / INTRODUCTION

A ampliação das subestações de Irecê, Mosso do Chapéu, Olindina, Porto Sergipe e Sapeaçú são integrantes da concessão outorgada à Starlite São Francisco Energia S.A., designada neste documento como “Concessionária”, licitada através do edital ANEEL 002/2018 – Lote 7.

*The expansion of the Irecê, Mosso do Chapéu, Olindina, Porto Sergipe and Sapeaçú substations are part of the concession granted to Starlite São Francisco Energia S.A, designated in this document as "Concessionaire", tendered through ANEEL 002/2018 - Lot 7.*

O presente documento tem por objetivo a apresentação dos critérios aplicáveis aos projetos dos sistemas de proteção, comando, controle, supervisão e oscilografia dessas subestações.

*The purpose of this document is to present the criteria applicable to the protection, command, control, supervision and oscillography designs of these substations*

A concepção básica dos sistemas de proteção, comando, controle, supervisão e oscilografia 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 02/2018 – Lote 7.

*The basic design of protection, command, control, supervision and oscillography use the requirement present by ANEEL of edital and ONS Network Procedure. The drawings and annex report was used for developing this specification.*

## 2. CONFIGURAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este documento apresenta as características e os requisitos técnicos básicos específicos das instalações de transmissão compostas por:

*This document presents the basic technical characteristics and requirements of transmission installations composed of:*

TABELA 1 - Obras de subestações / TABLE 1 – Substation works

SUBESTAÇÃO / SUBSTATION	kV	Arranjo / Layout	Qtde / Qty	EQUIPAMENTO / EQUIPMENT
Porto Sergipe	500	DJM	1	Módulo Entrada de Linha / Line Input Modules
			1	Módulo de Interligação de Barras / Bar Interconnection Module
			1	Conexão de Reator de Barras / Connection Module for Bus Reactor
			1	Módulo de Conexão de Reator de Linha – sem Disjuntor / Connection Module for Line Reactor without Circuit Breaker
			4	Reatores de linha monofásicos 33,33 Mvar / Single Phase Line Reactors with 33,33 Mvar
			4	Reatores de Barra monofásicos 50 Mvar / Single Phase Bus Reactors with 50 Mvar
Olindina	500	DJM	2	Módulo Entrada de Linha / Line Input Modules
			2	Módulo de Interligação de Barras / Bar Interconnection Module
			1	Conexão de Reator de Barras / Connection Module for Bus Reactor
			2	Módulo de Conexão de Reator de Linha – sem Disjuntor / Connection Module for Line Reactor without Circuit Breaker
			8	Reatores de linha monofásicos 33,33 Mvar / Single Phase Line Reactors with 33,33 Mvar
			4	Reatores de Barra monofásicos 50 Mvar

SUBESTAÇÃO / SUBSTATION	kV	Arranjo/ Layout	Qtde / Qty	EQUIPAMENTO / EQUIPMENT
SE Sapeaçu	500	DJM	1	Módulo Entrada de Linha / <i>Line Input Modules</i>
			1	Módulo de Conexão de Reator de Linha – sem Disjuntor / <i>Connection Module for Line Reactor without Circuit Breaker</i>
			4	Reatores de linha monofásicos 33,33 Mvar / <i>Single Phase Line Reactors with 33,33 Mvar</i>
SE Morro do Chapéu II	230	BD4	2	Módulos Entrada de Linha / <i>Line Input Modules</i>
SE Irecê	230	BD4	2	Módulos Entrada de Linha / <i>Line Input Modules</i>

As soluções para os serviços auxiliares CA e CC referente a essas instalações, estão orientadas para a execução de infraestrutura independente da do agente proprietário Sterlite.

*The solutions for the auxiliary services CA and CC referring to these installations, are oriented to the execution of infrastructure independent of the one of the proprietary agent Sterlite.*

### 3. SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE E SUPERVISÃO E REGISTRO DE PERTURBAÇÕES / SYSTEM OF PROTECTION, CONTROL, SUPERVISION AND DISTURBANCE RECORDING

#### 3.1. SISTEMAS DE PROTEÇÃO / SYSTEM OF PROTECTION

##### 3.1.1. Geral/ General

Todo componente, exceção feita as proteções de barras existentes, será protegido localmente por dois sistemas de proteção completamente independentes.

*All components, will be protected locally by two completely independent protection system.*

A proteção dos componentes deve ser concebida de maneira a não depender de proteção de retaguarda remota no sistema de transmissão.

*The protection of components don't have to depend rearward protection.*

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.).

*It should be supplied instruments transformes - current and potential transformers – to power the protection, supervision and control system, in appropriate numbers and with specified nominal characteristics depending on the application (nominal ratios, number of cores and secondary windings, accuracy, nominal loads, transient performance, 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 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.

*The current transformer windig to power protection system shall be arranged in the installation in such a way as to the overlapping of restricted protection zones of adjacent primary equipment, avoiding the*

*existence of "blind spots". It should be considered the use of protections that have functionalities that can detect faults in any "dead zones" resulting from the application of current transformers.*

Os transformadores de corrente (TC), devem ser localizados fisicamente de modo que quando for utilizado o disjuntor interligador de barras (disjuntor de transferência) esses TC continuem fornecendo correntes para as proteções dos vãos que forem transferidos.

*Current transformers (CT) must be physically located so that when the bus bar breaker (transfer breaker) is used these CTs continue to provide currents for the protection of the sections that are transferred.*

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.

*The current and voltage to power of each system protection- principal and rearward - it should be receive independent cores of current transformers and secondary transformers of potential transformers.*

As proteções que estão sujeitas à operação acidental por perda de potencial terão supervisão de tensão para bloqueio de operação e alarme. Para o caso de perda simultânea de alimentação de potencial para as duas proteções podem ser ativadas proteções temporizadas de sobrecorrente de emergência.

*The protections might be exposed to accidental operation to lost of potential will have voltage supervision to block of operation and alarms. In this case of simulty to power of potential to two protection can be activity timing protection of overcurrent of emergency.*

Os sistemas de proteção principal e alternada devem ser alimentados por bancos de baterias, retificadores e circuitos de corrente contínua independentes e, além disso, o projeto dos painéis deve levar em conta os cuidados necessários para facilitar os trabalhos de manutenção, de modo a minimizar risco de erros e acidentes.

*The principal and alternating protection systems shall be fed by banks of batteries, rectifiers and independent DC circuits and, in addition, the design of the panels should take into account the necessary care to facilitate the maintenance work, in order to minimize risk of errors and accidents.*

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

*The protection systems will be constituted, necessarily, by independent and dedicated equipment for each component of the installation, and these equipment may be of the multifunction type.*

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

*The protection systems will have outputs to trip circuit breakers with two independent trip circuits, with two tripping coils.*

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.

*Supervision of the direct current circuits of protection relays, telecommunication equipment used for teleprotection, automatic reclosing and synchronism should be provided to indicate some abnormality that may imply loss of operational reliability of the protection system.*

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.

*Protection systems will be normal conditions or during disturbances, characteristics of sensitivity, selectivity, speed and operational updating, a way to make their performance do not compromise the safety of the electrical system.*

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.

*The Transmitter will carry out the necessary studies to adjust and coordinate the protection system. In order to confirm compliance with the requirements described in the previous item, the Transmitter will keep the records of the adjustments implemented. These adjustments will be informed to the National Electric System Operator - ONS, whenever requested.*

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.

*All equipment and systems must have self-monitoring and self-diagnosis, with automatic blocking of the actuation when it is defective and with local and remote signaling of failure and defect.*

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.

*Systems must have an open architecture and use communication protocols described in the standard so as don't to imply restrictions on future core network extensions and integration with systems and equipment from other supplier.*

### **3.1.2. Sistema de Proteção de Linhas de Transmissão / Transmission Line Protection System**

#### **3.1.2.1 Geral / General**

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.

*The transmission line protection system include the set of relays, equipment and accessories installed on the transmission line terminals, necessary and sufficient for the selective detection and elimination of all types of faults - with or without missing - and other abnormal operating conditions.*

A proteção da LT deve ser redundante: cada terminal da LT deve ter proteção principal e proteção alternada, composta por conjuntos de proteção – dispositivos, equipamentos de telecomunicação, relés auxiliares, painéis e demais acessórios – independentes, os quais devem ser idênticos e integrados aos conjuntos de proteção dos outros terminais da LT, devendo ser observado tanto para os sistemas de proteção quanto para os equipamentos dos sistemas de teleproteção.

*The protection of the line must be redundant: each terminal of the LT must have principal protection and alternating protection, consisting of independent protection sets - devices, telecommunication equipment, auxiliary relays, panels and accessories - which must be identical and integrated with the protection of the*

*other terminals of the LT, and must be observed for both the protection systems and the equipment of the teleprotection systems.*

Em um terminal da LT é admissível a utilização de conjunto de proteção principal diferente do conjunto de proteção alternada, desde que se atenda ao requisito explicitado no item acima.

*In a LT terminal is acceptable, the use of a different principal protection assembly than the alternating protection assembly is permissible, provided that the requirement specified in the above item is met.*

Os sistemas de proteção devem ter as seguintes funções e lógicas de proteção:

*Protection systems must have the following protection functions and logics:*

- (a) função diferencial de linha (87L), com sincronização de tempo por GPS.  
*line differential function (87L), with GPS time synchronization;*
- (b) funções de distância (21/21N) para detecção de faltas entre fases e entre fases e terra, com temporizadores independentes por zona;  
*distance functions (21 / 21N) for fault detection between phases and between phases and ground, with independent timings per zone;*
- (c) função de sobrecorrente direcional residual (67 N) e/ou de sequência negativa (67 Q), com unidades instantânea e temporizada;  
*residual directional overcurrent function (67 N) and / or negative sequence (67 Q) with instantaneous and timed units*
- (d) detecção de perda de potencial para bloqueio de operação e alarme das funções de proteção que dependem de informação de potencial;  
*potential loss detection for operation blocking and alarm protection functions that depend on potential information;*
- (e) detecção de faltas em eventuais zonas mortas;  
*detecting faults in any dead zones;*
- (f) detecção de faltas no trecho de LT que permanece energizado quando a chave isoladora da LT estiver aberta e seus disjuntores fechados (stub bus protection) em terminais de LT conectados a barramentos com arranjos do tipo disjuntor e meio;  
*fault detection in the LT section that remains energized when the LT isolation switch is open and its stub bus protection in LT terminals connected to buses with breaker and middle type arrangements;*
- (g) detecção de faltas que ocorram durante a energização da LT (switch onto fault); e  
*detection of faults that occur during LT energization (switch onto fault); and*
- (h) bloqueio das unidades de distância por oscilação de potência (68 OSB), de disparo por oscilação de potência (68 OST) e de perda de sincronismo (78 OST), com as seguintes características:  
*blocking of power oscillation distance units (68 OSB), power oscillation triggering (68 OST) and loss of synchronism (78 OST), with the following characteristics:*

- 1) ajustes das unidades de impedância e dos temporizadores independentes;  
*adjustments of impedance units and independent timers;*
- 2) seleção do modo de disparo na entrada (trip on way in) ou na saída (trip on way out) da característica de medição; e  
*selection of trip mode on the trip on way in or trip on way out of the measurement feature; and*
- 3) desbloqueio da função de bloqueio (68 OSB) para faltas assimétricas.  
*lock function (68 OSB) for asymmetric faults.*

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.

*In transmission line protection systems with telecommunication resources - communication scheme with a relay-reley, teleprotection, differential protections, etc. - the programs and systems installed on all terminals of the transmission line are considered for an operation as a single set, being integrated and identical with each other when compared as two ends of the transmission line. This required will be observed for both telecommunication equipment and protection relays.*

Os sistemas de proteção principal e alternada devem ser capazes de detectar faltas entre fases e entre fases e terra para 100% da extensão da LT protegida, sem retardo de tempo intencional, e possibilitar efetiva proteção de retaguarda para a linha protegida e para o barramento remoto, mantida a coordenação com as proteções dos componentes adjacentes.

*Principal and alternating protection systems should be capable of detecting phase-to-phase and ground-to-phase faults for 100% of the protected LT extension, without intentional time delay, and provide effective back-up protection for the protected line and the remote bus, coordination with the protections of adjacent components is maintained.*

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, sem ocorrência de falha de disjuntor.

*The total fault elimination time, including the breaker opening time of all transmission line terminals, must not exceed 100 ms, without occurrence of breaker failure.*

Todo desligamento tripolar em um terminal da LT, provocado por atuação de proteção de alta velocidade, deve comandar o envio de sinal de transferência de disparo para abertura dos disjuntores dos terminais remotos.

*Every tripolar disconnection at a transmission line terminal caused by the protection action will generate a command to be transferred to another terminal, via a direct trip transfer scheme, to disconnect the circuit breaker (s) from the remote terminal.*

A lógica de transferência de disparo na recepção só deve iniciar o esquema de religamento automático da LT para os casos em que esse sinal é proveniente das proteções da linha (zona 1 e esquemas de teleproteção). Para os demais casos, o religamento não deverá ser iniciado, bem como, devem ser discriminados os desligamentos para os quais é desejado o bloqueio de fechamento manual dos disjuntores locais.

*The trip transfer logic at the reception shall only initiate the automatic reclosing scheme of the LT for the cases where this signal comes from the line protections (zone 1 and teleprotection schemes).*

As proteções principal e alternada de todos os terminais da LT devem ter proteção para sobretensões (59) nas três fases com elementos instantâneo e temporizado independentes. Os elementos instantâneos devem operar somente para sobretensões que ocorram simultaneamente nas três fases e os elementos temporizados devem operar para sobretensões sustentadas em qualquer uma das três fases.

*The principal and alternating protections of all protection parameters must be applied in different phases, with instantaneous and timed control. The instantaneous elements should only operate for occurrences that must occur in three phases and the timed elements must be used for the next phases of all three phases.*

Os disparos dessas proteções devem ser realizados por relés auxiliares de alta velocidade, sem atuação sobre relés de bloqueio, e devem efetuar transferência de disparo para o terminal remoto sem iniciar o esquema de religamento automático da linha.

*Trigger of these protections must be carried out by auxiliary relays of high speed, without acting on blocking relays, and must carry out trip transfer to the remote terminal without starting the automatic reclosing scheme of the line.*

Os esquemas de teleproteção devem atender aos seguintes requisitos:

*Teleprotection schemes must meet the following requirements:*

- (a) a seleção das lógicas de teleproteção a serem adotadas em cada caso deve levar em conta o comprimento relativo da LT, os acoplamentos magnéticos com outras LT e a existência de compensação série;

*the selection of the teleprotection logic to be adopted in each case should take into account the relative length of the LT, the magnetic couplings with other LTs and the existence of series compensation;*

- (b) não devem ser permissivos por subalcance;

*it should not be permissive for sub-range;*

- (c) a unidade instantânea da proteção de sobrecorrente direcional residual (67 N) e/ou de sequência negativa (67 Q) deve(m) atuar incorporada(s) ao esquema de teleproteção selecionado, utilizando canal de teleproteção independente do canal utilizado para as proteções de distância;

*the residual directional overcurrent protection (67 N) and / or negative sequence (67 Q) units should be operate incorporated into the selected teleprotection scheme using a channel-independent teleprotection channel used for the protections of distance;*

- (d) em esquemas de teleproteção permissivos por sobrealcance devem ser utilizadas lógicas de bloqueio temporário para evitar operação incorreta durante a eliminação sequencial de faltas em LT paralelas (transient blocking);

*in over-range permissive protection schemes, temporary blocking logic must be used to avoid incorrect operation during the sequential elimination of transient blocking;*

- (e) os esquemas de teleproteção permissivos por sobrealcance devem ter lógicas para a devolução de sinal permissivo (echo) e de disparo para proteção de terminais com fraca alimentação (weak infeed).

*over-permissive teleprotection schemes must have logic for the return of permissive (echo) and trip signal for protection of weak infeed terminals.*

### 3.1.2.2 Esquemas de religamento automático/ Types of automatic reclosing

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

*All lines of transmission will have types of automatic reclosing tripolar and monopolar.*

Os esquemas de religamento automático devem atender à seguinte filosofia:

*Automatic reclosure schemes should meet the following:*

- (a) prover facilidades (por meio de chave seletora ou do sistema de controle) para colocação ou retirada de serviço do religamento automático;

*providing facilities (by means of selector switch or control system) for automatic reclosing or withdrawal of service;*

- (b) em subestações com arranjo de barramento do tipo disjuntor e meio, prever a possibilidade de religamento em quaisquer dos disjuntores associados à LT e prover facilidades (por meio de chave seletora ou do sistema de controle) para a seleção do disjuntor a religar;

*in substations with a bus arrangement of the type of breaker and a half provide for the possibility of reclosing in some of the circuit-breakers associated with the LT and provide facilities (via selector switch or control system) to select the circuit-breaker to be reclosed;*

- (c) para as funções de religamento monopolar e tripolar, ter ajustes independentes para o tempo morto.

*to the functions of monopolar and tripolar reclosing have independent adjustments to the dead time;*

- (d) 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.

*Once a given reclosing cycle has started, only a new cycle is allowed after an adjustable minimum time has pass, which will start with the opening of the circuit breaker;*

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

*The protection system should have paths to optionally perform the reclosing only when the problem occurs short-circuit internal phase-ground.*

- (f) quanto ao ciclo de religamento, será iniciado exclusivamente após a eliminação de faltas internas à LT por proteções de alta velocidade ou instantâneas, não devendo, por exemplo, ser iniciado quando de aberturas manuais dos disjuntores, operação de funções de retaguarda, faltas nos barramentos, atuações de proteções para falha de disjuntor, recepção constante de sinal de transferência de disparo do terminal remoto, atuações de proteção de sobretensão e proteções de disparo por perda de sincronismo; e

*With respect to the reclosing cycle, be initiated only after elimination of internal faults to the LT by high-speed or instantaneous protections, and should not, for example, be initiated when manual opening of the circuit-breakers, operation of rearward functions, faults in line buses, protection performances for circuit breaker failure, constant reception of remote terminal trip transfer signal, overvoltage protection performances and trip protection due to loss of synchronism; and*

- (g) ser prevista a possibilidade de seleção de qualquer um dos terminais da LT para religar primeiro (terminal líder). Esse religamento deve ocorrer depois de transcorrido o tempo morto ajustado. O outro terminal (terminal seguidor) deve religar com verificação de sincronismo. Para permitir a seleção do terminal líder, ambos os terminais devem ser equipados com esquemas de religamento e de verificação de sincronismo. O terminal líder deve religar somente se não houver tensão na LT. O terminal seguidor deve religar somente depois da verificação de sincronismo, se houver nível de tensão adequado na LT, ou seja, entre os limites mínimo e máximo permitidos;

*It should be provision is made for the possibility of selecting some of the LT terminals to reconnect first (leading terminal). This reclosure should occur after the set dead time has passed. The other terminal (follower terminal) must be reconnected with synchronism check. To allow selection of the leading terminal, both terminals must be equipped with reclosing and synchronism checking schemes. The lead-in terminal must be re-turned only if there is no voltage in the LT. The follower terminal should only restart after the synchronism check if there is an adequate voltage level in the LT, ie between the minimum and maximum limits allowed;*

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

*The tripolar trip control of circuit breakers should be supervised by synchronism check functions and undervoltage and overvoltage;*

No caso de utilização de religamento automático monopolar devem ser atendidas, adicionalmente, as seguintes condições:

*When using monopolar automatic restart must be met, in addition, the following conditions :*

- (a) O desligamento e o religamento dos dois terminais da linha de transmissão serão monopolares 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;

*The disconnection and reclosing of the two transmission line terminals should be monopolar for single-phase and three-pole faults for the other types of faults. If there is no success in the monopolar reclosing cycle, the tripping will be tripolar. In this type there must also be an option for only tripolar reclosing. In the tripolar option, any trip order initiated by protection will disconnect the three poles of the circuit breaker and start the reclosing cycle;*

- (b) 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;

*During the phase-to-phase operation period imposed by the dead time of monopolar reclosing, any trip order shall be tripolar, canceling the reclosing of the transmission line;*

- (c) 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;

*In the case of over-reaching protection types with directional neutral overcurrent functions (zero and / or negative sequence), these functions will be blocked during the open-phase operation period;*

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

*The protection systems will allow the correct selection of defective phases to control the disconnection of the circuit breaker in a monopolar or tripolar;*

### 3.1.2.3 Função para verificação de sincronismo/ Synchronism check function

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:

*The function for synchronism checking will allow the total reclosing time to be adjusted, taking into account the time counting from the opening of the circuit-breaker and including the typical dead times for the respective voltage class. In addition, it will allow adjustment of the voltage difference, angular phase difference, frequency difference and allow selection of the following conditions for closing the circuit-breaker:*

- Barra viva - linha morta;  
*Live bar – dead line;*
- Barra morta - linha viva;  
*Dead bar – line live;*
- Barra viva – linha viva;  
*Live bar – live line;*
- Barra morta - linha morta.  
*Dead bar – dead line.*

#### 3.1.2.4 Requisitos para verificação de sincronismo manual / *Promise to check of manual synchronism.*

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

*The installations should be provided with a device for checking the synchronization conditions for the manual closing of their circuit breaker (s).*

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.

*In case of expansion of the basic network or modification of the installation, the instrument transformers will be installed, possibly necessary to perform the synchronization function.*

O dispositivo de sincronização atenderá aos seguintes requisitos:

*The synchronization device will meet the following requirements:*

- (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;

*allow the closing of the circuit breaker with adjustable timing, after verifying that its terminals are synchronized (ring system), and the difference between the voltages of the two terminals (module and phase angle) is within the set limits;*

- (b) 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”;

*allow closure under conditions where one or both sides of the circuit-breaker are undervoltage - "dead bar-dead line", "dead bar-live line" or "dead bar-dead line";*

- (c) 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.

*to externalize the voltage and frequency magnitudes of both sides of the circuit-breaker to be synchronized, the phase angle difference and the frequency deviation between its terminals, as well as the indication of the synchronization conditions, in order to allow the adoption of operative measures to achieve the synchronization condition*

#### **3.1.3 Sistema de proteção de Reatores em Derivação da Rede Básica/ *System of protection of Reactors in Derivation of the Basic Network***

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 LT ou em barramentos.

*It comprises the necessary and sufficient set of equipment and accessories for the elimination of all types of internal faults - to earth, between phases or between turns - in single-phase or three-phase reactors, with star-ground neutral, connected in LT or in busbars.*

Todo reator deve dispor dos seguintes sistemas de proteção independentes:  
*Each reactor must have the following independent protection systems:*

(a) proteção principal e alternada, compostas de:

*principal and alternative protection consisting of*

- (1) função diferencial (87R), para os bancos de reatores monofásicos. Essa função deve ser utilizada por fase, conectada aos TC de bucha do lado de alta e aos TC de bucha do lado do neutro de cada reator. Essa função deve possuir restrição da atuação por correntes de inrush e sobreexcitação.

*differential function (87), for single-phase reactor banks. This function must be used per phase, connected to the high side bushing TC and to the bushing TC on the neutral side of each reactor. This function must have restriction of the actuation by inrush currents and overexcitation.*

- (2) função diferencial de terra restrita (87 TR). No caso de bancos de reatores monofásicos, essa função deve ser conectada ao circuito residual dos TC de bucha do lado de alta, e ao circuito residual dos TC de bucha do lado do neutro.

*restricted ground differential function (87 R). In the case of single-phase reactor banks, this function must be connected to the residual circuit of the high side bushing TC, and to the residual side of the bushing TC on the neutral side.*

- (3) funções de sobrecorrente instantânea e temporizada de fase (50/51) e instantânea e temporizada residual (50/51 R), conectadas aos TC do lado da LT ou do barramento, conforme o caso, do reator; e

*instantaneous and timed residual current (50/51) and instantaneous and residual timed (50/51 R) overcurrent functions, connected to the CTs on the LT side or the bus, as the case may be, of the reactor; and*

- (4) função de sobrecorrente instantânea e temporizada residual (50/51 R), conectada ao circuito residual dos TC de fase do lado do neutro do reator, ou função de sobrecorrente instantânea e temporizada de neutro (50/51 N), conectada no TC de neutro do reator.

*residual instantaneous and residual time overcurrent (50/51 R) function, connected to the residual phase CT circuit on the neutral side of the reactor, or instantaneous and timed neutral overcurrent function (50/51 N), connected to Neutral CT of the reactor*

(b) proteção intrínseca, composta de:

*intrinsic protection, composed of:*

- (1) função para detecção de faltas internas que ocasionem formação de gás (63) ou aumento da pressão interna (20);

*function para detecção de faltas internas que ocasionam a formação de gás (63) ou aumento da pressão interna (20);*

(2) função de sobretemperatura do óleo (26) com dois níveis de atuação (advertência e urgência); e  
*oil overtemperature function (26) with two actuation levels (warning and urgency); and*

(3) função de sobretemperatura do enrolamento (49) com dois níveis de atuação (advertência e urgência).  
*overtemperature function of the winding (49) with two actuation levels (warning and urgency)*

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 do reator, pelas proteções principal e alternada (funções sem retardo intencional) – não deve exceder a 100 ms.

*The total fault elimination time - including the protection relay operating time, auxiliary relays and the opening time of the open circuit breakers, by the principal and alternating protections (functions without intentional delay) - must not exceed 100 ms*

A atuação dos sistemas de proteção deve atender à seguinte filosofia:

*The performance of system protection should following :*

- (a) para os reatores diretamente conectados a LT, as proteções diferenciais e a função para detecção de formação de gás (63) integrante da proteção intrínseca do reator devem comandar a abertura e o bloqueio dos disjuntores locais e enviar comando para abertura e bloqueio do fechamento dos disjuntores dos terminais remotos da LT (transferência de disparo);

*for the reactors directly connected to line, the differential protections and the gas formation detecting function (63) integral to the intrinsic protection of the reactor must control the opening and blocking of the local circuit breakers and send control for opening and blocking the closing of the circuit breakers of the remote terminals of the line (trip transfer)*

- (b) os níveis de advertência e urgência das funções de sobretemperatura do óleo (26) e do enrolamento (49) e a função para detecção de aumento da pressão interna (20), integrantes da proteção intrínseca do reator, devem ser utilizados para indicação e alarme; e

*the warning and urgency levels of the oil overtemperature (26) and winding functions (49) and the internal pressure increase detection function (20), which are part of the intrinsic protection of the reactor, should be used for indication and alarm;*

- (c) os níveis de urgência das funções de sobretemperatura do óleo (26) e do enrolamento (49), integrantes da proteção intrínseca do reator, podem ser utilizados para comandar a abertura e o bloqueio de todos os disjuntores do reator, por meio de temporizadores independentes.  
*the urgency levels of the overtemperature functions of the oil (26) and the winding (49), integral with the intrinsic protection of the reactor, can be used to control the opening and blocking of all the circuit breakers in the reactor by means of independent timers.*

### **3.1.4 Sistema de Proteção de Barramentos / System of protection of bar**

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

*The busbar protection system include the set of relays and accessories necessary and sufficient to detect and eliminate all types of bus fault, with or without fault resistance.*

É permitida a utilização de proteções de barra do tipo adaptativa que englobem os dois barramentos da instalação, devendo a mesma ser duplicada.

*It is permitted to use adaptive type bar protections that encompass the two busbars of the installation, and it must be duplicated.*

Os novos vãos para as Subestações de Morro do Chapéu II, Olindina, Porto Sergipe e Sapeaçu serão instalados em subestações existentes e suas proteções de barras serão adaptadas às proteções dos barramentos existente.

*The new bays for the Morro do Chapéu II, Olindina, Porto Sergipe and Sapeaçu substations will be installed in existing substations and their bar protections will be adapted to the existing busbar protections.*

- (a) Para SE Irecê não possui proteção diferencial para o setor de 230kV, apenas sistema de falha de disjuntor;

*For Irecê Substation it does not have differential protection for the sector of 230kV, only system of breaker failure;*

- (b) Para SE Morro do Chapéu II setor 230kV, com proteção diferencial existente, de fabricação GE/Alstom, modelo P741 / P743, é realizada por uma solução do tipo “distribuída”;

*For Morro do Chapéu II Substation sector 230kV, with existing differential protection, manufactured by GE/Alstom, model P741 / P743, is performed by a "distributed" type solution;*

- (c) Para SE Olindina setor 500kV, a proteção diferencial existente, de fabricação GE, é do tipo PVD. Para esse caso deverão ser realizados estudos devido a inclusão dos novos vãos, sendo os mesmo submetidos a aprovação da Chesf, agente proprietário. Caso o resultado não seja satisfatório, a proteção de barras deverá ser substituída;

*For Olindina Substation sector 500kV, the existing differential protection, manufactured by GE, is of type PVD. In this case, studies should be carried out due to the inclusion of the new bays, and they should be submitted to the approval of Chesf, the owner agent. If the result is not satisfactory, the busbar protection should be replaced;;*

- (d) Para SE Porto Sergipe 500kV, com proteção diferencial existente, de fabricação GE/Alstom, modelo P741 / P743, é realizada por uma solução do tipo “distribuída”;

*For Porto Sergipe Substation sector 500kV, with existing differential protection, manufactured by GE/Alstom, model P741 / P743, is performed by a "distributed" type solution;*

- (e) Para SE Sapeaçu 500kV, com proteção diferencial existente, de fabricação Siemens, modelo 7SS85, é realizada por uma solução do tipo “concentrada”;

*For Sapeaçu 500kV Substation, with existing differential protection, manufactured by Siemens, model 7SS85, is realized by a solution of the type "concentrated"*

Os TC's para as novas unidades de bay da proteção de barras existentes serão dimensionados para compatibilizar com a proteção de barras existente, atendendo aos requisitos:

*The CTs for the new bay protection bay units will be dimensioned to match the existing busbar protection, meeting the requirements:*

- (a) A corrente nominal secundária do TC será compatível com a proteção de barras a ser ampliada;

*The secondary rated current of the CT will be compatible with the busbar protection to be extended*

- (b) A relação de transformação (RTC) permitirá sensibilidade para as correntes de defeito, garantindo a segurança de operação;

*The transformation ratio (RTC) will allow sensitivity to the fault currents, guaranteeing operation safety;*

- (c) A exatidão dos TC's será dimensionada para atender as cargas impostas pelas respectivas unidades periféricas, bem como os cabos dos circuitos secundários;

*The accuracy of the CTs shall be dimensioned to meet the loads imposed by the respective peripheral units, as well as the cables of the secondary circuits;*

As proteções de novos vãos instalados nas subestações existentes como descritas acima, devem se adaptar à proteção do barramento existente. Caso isso não seja possível, a proteção do barramento deve ser substituída.

*The protection of new bays installed in existing substations, as described above, must adapt to the protection of the existing busbar. If this is not possible, busbar protection must be replaced.*

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

*The total fault clearing time - including bus protection time, auxiliary relays and breaker opening time - will not exceed 100 ms.*

Os sistemas de proteção dos barramentos devem ter as seguintes funções e características:

*Bus protection systems should have the following functions and characteristics:*

- (a) proteção com princípio diferencial, ou alta impedância (87) ou por comparação de fase, para cada uma das três fases;

*protection with differential principle, or high impedance (87) or phase comparison, for each of the three phases;*

- (b) conexão a núcleos independentes dos transformadores de corrente, podendo ser compartilhados com as proteções do vão;

*connection to independent cores of current transformers, can be shared with the bays protections;*

- (c) imunidade para os diferentes níveis de saturação dos transformadores de corrente, com estabilidade para faltas externas e sensibilidade para faltas internas;

*immunity to different saturation levels of current transformers, with stability for external faults and sensitivity for internal faults;*

- (d) supervisão para os enrolamentos secundários dos transformadores de corrente dentro de sua zona de proteção, com bloqueio de atuação e alarme para o caso de abertura de circuito secundário; e

*supervision for secondary windings of current transformers within their protection zone, with actuation and alarm blocking in case of secondary circuit opening; and*

- (e) seletividade, para desligar apenas os disjuntores conectados à seção defeituosa do barramento.

*selectivity, to turn off only the circuit breakers connected to the faulty section of the bus.*

Os sistemas de proteção do barramento devem desligar e bloquear o fechamento de todos os disjuntores do barramento protegido.

*Bus protection systems must shut down and block all bus circuit breakers from being closed.*

### **3.1.5 Sistema de Proteção Para Falha de Disjuntor/ System of protection to failure of disjuntor**

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

*Each circuit breaker for the submission will be protected by circuit breaker failure scheme.*

A proteção para falha de disjuntor, para os disjuntores de barra, poderá ser integrada ao sistema de proteção de barramentos.

*The breaker failure protection for the busbar breakers can be integrated into the busbar protection system.*

A proteção para falha de disjuntor, dos disjuntores de linha, poderá ser integrada aos sistemas de proteção das linhas de transmissão e demais equipamentos, além de função de bloqueio (86BF).

*The circuit breaker failure protection of the line circuit breakers can be integrated with the protection systems of the transmission lines and other equipment, as well as a blocking function (86BF).*

No arranjo disjuntor e meio, para os disjuntores de interligação (disjuntor central) serão fornecidos dois relés independentes para realizar as funções: um dos relés irá realizar controle e a proteção de falha do disjuntor principal, e o segundo relé irá realizar a proteção de falha do disjuntor alternada.

*In the half and circuit breaker arrangement, for the interconnecting circuit breakers (central circuit breaker) two independent relays will be provided to perform the functions: one of the relays will perform control and fault protection of the main circuit breaker, and the second relay will perform fault protection circuit breaker.*

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.

*The total time to eliminate faults by the circuit breaker failure scheme, including the protection relay operating time, the auxiliary relays and the breaker opening time, should not exceed 250 ms.*

O sistema de proteção para falha de disjuntor deve ter as seguintes funções:

*The protection system for circuit-breaker failure shall have the following functions:*

- (a) funções de detecção de corrente (50 BF) e temporização (62 BF), que podem ser integradas aos sistemas de proteção das LT e demais equipamentos da subestação; e

*current detection (50 BF) and time delay (62 BF) functions, which can be integrated into the protection systems of the LT and other substation equipment; and*

- (b) função de bloqueio (86 BF).

*blocking function (86 BF).*

A atuação do sistema de proteção deve atender à seguinte filosofia:

*The performance of the protection system must comply with the following philosophy*

- (a) Ser acionado por todas as proteções do disjuntor protegido;

*To be acting for all protection of protect circuit-breaker*

- (b) Promover novo comando de abertura no disjuntor protegido (retrip), antes da atuação do bloqueio;

*Promoting a new opening command without a protective circuit breaker (retrip), before the blocking action*

- (c) 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);

*Ensure that the opening and closing of the minimum number of circuit breakers adjacent to the defective circuit breaker is closed and that, if necessary, the direct trip transfer to the remote circuit breaker (s) s);*

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

*The protection system for circuit breaker failure shouldn't be activated by manual operation of the circuit - breaker or by any special protection systems - SPS*

### 3.1.6 Sistemas Especiais de Proteção / *Special protection system*

O Sistema Especial de Proteção - SEP, a ser definido nos estudos pré-operacionais do ONS, deve ser implementado por Relés IED (*Intelligent Electronic Device*), Controladores Lógicos Programáveis (CLP), ou dispositivos específicos para processar emergências envolvendo o Sistema Interligado Nacional – SIN. Deve existir um SEP para cada subestação.

*The Special Protection System (SPS), to be defined in the ONS pre-operational studies, must be implemented by Intelligent Electronic Device (IED) Relays, Programmable Logic Controllers (PLCs), or specific devices to process emergencies involving the National Interconnected System - SIN. There should be one SPS for each substation.*

Os Relés IED, os CLPs e os dispositivos específicos devem ser funcionalmente independentes dos demais equipamentos do sistema de Proteção, Controle e Supervisão (SPCS) no que diz respeito ao desempenho das suas funções. Estas unidades devem estar conectadas ao sistema supervisorio das subestações e dos Centros de Operação, somente para enviar informações pertinentes à atuação do SEP.

*IED Relays, PLCs, and specific devices should be functionally independent of other System of Protection, Control and Supervision (SPCS) equipment with respect to the performance of their functions. These units must be connected to the supervisory system of the substations and the Operation Centers, only to send information pertinent to the performance of the SPS.*

As especificações descritas a seguir deverão ser previstas para a implantação do SEP e devem ser rigidamente observadas pela Transmissora.

*The specifications described below should be provided for the implementation of the SPS and should be strictly observed by the Transmitter.*

Os Relés IED devem:

*The relay IED include:*

- (a) Possuir porta de comunicação com protocolos compatíveis com o sistema supervisorio da subestação onde será implantado o SEP;

*Have communication port with protocols compatible with the supervisory system of the substation where the SEP will be implemented;*

- (b) Possuir portas de comunicação com protocolos compatíveis para conexão com outros Relés IEDs (locais e/ou remotos) inerentes ao SEP, e dedicadas à função;

*have communication ports with compatible protocols for connection to other IEDs (local and / or remote) that are inherent to the SPS, and dedicated to the function;*

- (c) Possuir entradas analógicas de corrente, de tensão, entradas digitais e saídas digitais (desligamentos e alarmes) suficientes para as instalações previstas no respectivo lote, permitindo a ampliação dessas por necessidades de futuras;

*To have analogue current, voltage, digital inputs and digital outputs (shutdowns and alarms) sufficient for the installations provided for in the respective batch, allowing the expansion of these by future needs;*

- (d) Possuir as funções Direcional de Potência (F.32), Subtenção (F.27), Sobretensão (F.59), Frequência (F.81), Sobrecorrente (F.50/51) e Subcorrente (F.37). Todas estas funções devem possuir parâmetros para atuações temporizadas e instantâneas;

*Own the Directional Power (F.32), Undervoltage (F.27), Overvoltage (F.59), Frequency (F.81), Overcurrent (F.50 / 51) and Undercurrent (F.37) ). All these functions must have parameters for timed and instantaneous actuations;*

- (e) Apresentar tempo total de atuação menor ou igual a 200 ms, compreendidos entre a identificação da contingência e a tomada de ação.

*Present total time of action less than or equal to 200 ms, comprised between contingency identification and action.*

Os CLP's devem:

*The PLC should have:*

- (a) Possuir porta de comunicação com protocolos compatíveis com o sistema supervisório da subestação onde será implantado o SEP;

*Have communication port with protocols compatible with the supervisory system of the substation where the SPS will be implemented;*

- (b) Possuir portas de comunicação com protocolos compatíveis para conexão com outros CLPs (locais e/ou remotos) inerentes ao SEP, e dedicadas à função;

*have communication ports with compatible protocols for connection to other PLCs (local and / or remote) inherent to the SPS, and dedicated to the function;*

- (c) Possuir portas de comunicação para conexão com Multimedidores inerentes ao SEP;

*Should have communication ports for connection with Multimeters inherent to SPS;*

- (d) Possuir entradas analógicas de corrente, de tensão, entradas digitais e saídas digitais (desligamentos e alarmes) suficientes para as instalações previstas no respectivo lote, permitindo a ampliação dessas por necessidades de futuras;

*To have analog current, voltage, digital inputs and digital outputs (shutdowns and alarms) sufficient for the installations provided for in the respective batch, allowing the expansion of these by future needs;*

- (e) Apresentar tempo total de atuação menor ou igual a 200 ms, compreendidos entre a identificação da contingência e a tomada de ação.

*To present total time of action less than or equal to 200 ms, comprised between the identification of the contingency and the action.*

Os Dispositivos Específicos devem:

*Specific Devices must:*

- (a) Ser capazes de atender as necessidades definidas nos estudos pré-operacionais com os requisitos mencionados para os IEDs e CLPs relatados anteriormente.

*To be able to meet the needs defined in the pre-operational studies with the mentioned requirements for previously reported IEDs and PLCs.*

Cabe ressaltar, que 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 TRANSMISSORA fica liberada 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 futuras.

Se o empreendimento em questão estiver em área com SEP em operação, a TRANSMISSORA deverá comprovar a compatibilização de SEP a ser implantado com o existente.

*It is worth mentioning that in case the pre-operational studies carried out by the ONS, upon the start-up of the project, do not indicate the need to install SPS, the transmitter is released from this immediate supply. This release is conditional upon its delivery, during the entire concession period of the project, without the right to additional revenue, if so recommended by the ONS, in accordance with future systemic needs.*

*If the business in question is in an area with SEP in operation, the transmitter must prove the compatibility of SEP to be implemented with the existing one.*

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 CTB verificará a necessidade de compatibilização do SEP a ser implantado com o existente.

*If the pre-operational studies carried out by ONS, at the start of operation of the project, do not indicate the need to install SEP, the Concessionaire will be released from this immediate supply. This release is conditional upon its delivery, during the entire concession period of the project, without the right to additional revenue, if so recommended by the ONS, according to systemic needs.*

*If the undertaking in question is in an area with an SEP in operation, CTB will verify the need to make the SEP compatible with the existing one.*

### **3.2.SISTEMAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE DOS AGENTES / AGENCY SYSTEM OF SUPERVISION OF CONTROL**

#### **3.2.1 Introdução/ Introduction**

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.

*This item describes the supervisory and control requirements that will be implemented to ensure the full integration of supervision and control of new equipment to the supervision of existing equipment, thereby ensuring a safe and quality operation of the interconnected electrical system.*

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 documento à parte.

*Thus, it is the responsibility of the Concessionaire to purchase and install all equipment, software and services necessary for the implementation of the requirements specified in this item and for the implementation of telecommunications resources, the requirements of which are described in separate document.*

Os requisitos de supervisão e controle são divididos em:

*Supervision and control requirements are divided into:*

- (a) Requisitos gerais de supervisão e controle dos agentes, detalhados em requisitos gerais, interligação de dados e, recursos de supervisão e controle dos agentes.  
*General requirements for supervision and control of agents, detailed in general requirements, data interconnection, and supervisory and control resources of the agents*
- (b) 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, requisitos de qualidade de informação e, parametrizações.  
*Requirements for the supervision and control of equipment belonging to the operating network, divided into data interconnection, information required for the supervision of the electrical system, information quality requirements, and parametrization*
- (c) 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.  
*Requirements for event sequencing (SOE), divided into data interconnection, information required for event sequencing, and event quality requirements*
- (d) Requisitos de supervisão do agente proprietário de instalações (subestações) compartilhadas da rede de operação.  
*Supervision requirements for the owner agent of shared facilities (substations) of the operating network*
- (e) 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.  
*Evaluation of the availability and quality of supervisory and control resources, divided into general items, concept of unavailability of supervisory and control resources, concept of quality of supervisory and control resources, and indicators.*
- (f) 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.  
*Requirements for updating the ONS supervisory and control system databases, divided into requirements for equipment registration and requirements for connectivity test of the interconnection (s) and point-to-point tests.*
- (g) Requisitos para medição sincrofasorial.

### *Requirements for synchrophasorial measurement*

#### 3.2.2 Requisitos dos Sistemas de Supervisão e Controle dos Agentes / *Requirements for Agent Supervision and Control Systems*

##### 3.2.2.1 Requisitos gerais/ *General requirements*

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

*All information transferred by the agents to the ONS, except where explicit guidance from the ONS to the contrary, must correspond to the data collected in the facilities, which should not go through any previous processing, such as:*

- (a) cálculos a partir de outras informações, exceção feita para os cálculos de conversão para valores de engenharia;  
*calculations from other information, except for calculations of conversion to engineering values;*
- (b) filtrações;  
*filtrations*
- (c) substituições por resultados do estimador de estado;  
*substitutions by results from the state estimator*
- (d) entradas manuais feitas pelo agente.  
*manual entries made by the agente*

Todas as telemetrias 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.).

*All telemetry and status signals, specified later in this criterion, will have quality indicators of the collection data, describing local supervision conditions (given out of scan, invalid data, given under manual input, 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.

*It is up to the ONS to define the set of communication protocols to be adopted in the data interconnections, and to the Concessionaire to choose one of them for its interconnections with ONS.*

Uma rotina específica, definida no Submódulo 10.22, padroniza esses protocolos e seus perfis (opções disponíveis). Os protocolos implementados nas interligações existentes devem ser preservados.

*A specific routine, defined in Submodule 10.22, standardizes these protocols and their profiles (available options). The protocols implemented in the existing interconnections must be preserved.*

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.

*The Data Concentrators (CD) will be able to identify the operational status of all the systems hierarchically subordinate to it and to transfer this information to the 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.

*The ONS operating centers identify the operational status of the Remote Terminal Unit (RTU) and the CDs directly connected to them from the exchanges of information in the corresponding data interconnections. This state is modeled as state signaling in the databases of its supervisory and control systems.*

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

*The SSCL (Local Supervision and Control System) or the RTUs of each installation with equipment in the operating network will:*

- (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;

*To have their internal clocks set to an accuracy of 1 (one) ms, with GPS (Global Positioning System) synchronization. Systems that exclusively deal with the supervision of non-operating network equipment do not have to meet this requirement;*

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

*Have a maximum reset time of 5 (five) minutes;*

- (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. 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.

*To be dimensioned so as not to lose SOE events. If an event avalanche occurs, all events will be transferred to the ONS within 5 (five) minutes. Systems that exclusively deal with the supervision of supervisory network equipment not part of the operating network do not have to meet this requirement.*

### 3.2.2.2 Interligação de dados/ *Data interconnection*

- Conceito

*Concept*

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 o centro de operação designado pelo ONS.

*Data interconnection is considered as the set of equipment and systems that interpose between the point of data capture or application of command in the field and the operation center designated by ONS*

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

*It's include, but not be limited to, the following equipment:*

- (a) Sistemas de Supervisão e Controle Locais (SSCL) ou UTR em subestações;

*Local Supervision and Control Systems (SSCL) or UTR in substations;*

- (b) CD que podem ser sistemas de supervisão e controle de um agente;

*CD which may be systems for supervising and controlling an agent;*

- (c) Enlace de dados, ponto-a-ponto ou via redes tipo WAN (“Wide Area Network”), entre quaisquer destes sistemas;

*Data link, point-to-point or via Wide Area Network (WAN) networks, between any of these systems;*

- (d) Equipamentos de interfaceamento com comunicações (modems, roteadores ou equivalentes) no centro de operação designado pelo ONS.

*Equipment of interface with communication (modems, routes or similar) at operation of core by ONS*

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

*It is the Concessionaire's responsibility to provide all necessary data interconnections to meet the specified supervisory and control requirements.*

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.

*The data interconnections between the ONS operation center (s) and the various facilities to be supervised by ONS should be defined by the Concessionaire and presented to ONS, and shall comply with the supervisory and control requirements set out in this criterion.*

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:

*Different requirements are required for different types of supervisory and control resources, which may lead to the need to use interconnections with distinct characteristics, such as:*

- (a) Interligações para atender aos requisitos do CAG:

*Interconnections to attend CAG requirements:*

Estas interligações apresentam as seguintes peculiaridades:

*These interconnections have the following some points:*

- (i) Estão restritas às instalações necessárias à operação do CAG, normalmente subestações que interligam áreas de controle distintas;

*They are restricted to the facilities required for CAG operation, usually substations that interconnect different control areas;*

- (ii) Cada interligação transporta um conjunto de dados relativamente pequeno, com uma ordem de grandeza que varia de uma unidade a algumas dezenas;

*Each interconnect carries a relatively small set of data, with an order of magnitude ranging from one unit to a few tens;*

- (iii) 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;

*Will be configured as a direct link between the ONS operation center (s) and the facilities, the use of CD will not be used, except when agreed with the ONS;*

- (iv) Exigem taxas de transferências de dados relativamente altas, com períodos de aquisição menores ou iguais a 2 (dois) segundos;

*Require relatively high data transfer rates, with acquisition periods less than or equal to 2 (two) seconds;*

- (v) 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;

*Because their characteristics, they may require special equipment in the premises for the reception of remote controls and the acquisition and transfer of information to the ONS;*

- (vi) 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.

*Exceptionally, through an agreement made on a case-by-case basis with ONS, these interconnections might be shared with the interconnectors used to meet the requirements of the traditional supervisory and control functions, provided that all the requirements of CAG.*

- (b) Interligações para atender aos requisitos das funções tradicionais de supervisão e controle:

*Interconnections to meet the requirements of traditional supervisory and control functions:*

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

*They are the commonly used interconnections for the acquisition of electro-energetic data by the supervisory and control systems, which are characterized by:*

- (i) Cobrirem todas as instalações sob responsabilidade de um determinado centro de operação do ONS;

*Cover all facilities under the responsibility of a specific ONS operation center;*

- (ii) Transportarem informações com períodos de aquisição que variam de poucos segundos a vários minutos e, em alguns casos, ações de controle;

*Transport information with acquisition periods ranging from a few seconds to several minutes and, in some cases, control actions;*

(iii) Abrangem um grande volume de dados;

*They cover a large volume of data;*

(iv) Conectam as instalações, CD ou centros de operação do agente aos centros de operação do ONS.

*Connect the agent's facilities, CDs, or operations centers to ONS operations centers.*

(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.

*The interconnections to meet the SOE are characterized by transporting the sequence information of events collected in the installations when disturbances occur and will be transferred to the ONS operating centers in real time by the same data interconnection used to meet the requirements supervision and control.*

Para as informações definidas para trafegarem neste tipo de interligação (SOE), é vetada a passagem por qualquer tipo de processamento, como filtragem ou cálculos, que não preserve o selo de tempo original.

*For information defined to traffic in this type of interconnection (SOE), it is forbidden to go through any type of processing, such as filtering or calculations, that does not preserve the original time stamp.*

(d) Além dessas interligações, existem interligações que trafegam informações com alta taxa de aquisição utilizada pelo ONS para a detecção de ilha. 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.

*In addition to these interconnections, there are interconnections that traffic information with a high acquisition rate used by the ONS for islanding detection. The information transferred consists of frequency measurements in Hz on selected buses of the basic network. For these interconnections, the Concessionaire is responsible for the availability of the measurement at the facility. An agreement between the Concessionaire and the ONS, established on a case-by-case basis, defines the form and resources that will be used to transfer the information to the ONS.*

- Recursos de supervisão e controle dos agentes/ Agent supervision and control resources

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

*It is understood as a resource of supervision and control of the Concessionaire the set formed by:*

(a) 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;

*Point of data capture or application of command in the field, ie transducers, interposition relays, speed / power regulators and other equipment;*

- (b) 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.

*Data interconnection, that is, the set of equipment and systems that interpose between the data capture or field application point and the communication equipment of the ONS operating center.*

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

*Equipment owner agents included in any item of this notice must provide the necessary resources to meet the supervisory and control requirements required by the ONS, including data interconnections.*

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.

*For the start-up of new projects, all the requirements defined in this announcement will be met and the resources will be completely tested and ready to operate along with the other equipment of the project.*

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

*SSCLs or UTRs shall meet the supervisory and control requirements required by the ONS, as set forth in this criterion.*

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".

*The data transmission systems used in the data interconnections will meet the requirements described in this criterion in the item "Technical requirements of the telecommunications system".*

### 3.2.3 Critérios para a Operação e Manutenção dos Recursos de Supervisão e Controle/ *Criteria for Operation and Maintenance of Supervision and Control Resources*

É responsabilidade dos agentes de operação adotar políticas e critérios para operação e manutenção preventiva e corretiva dos recursos de supervisão e controle disponibilizados ao ONS de forma a garantir o atendimento aos requisitos de qualidade e de disponibilidade da informação definidos neste documento.

*It is the responsibility of the operating agents to adopt policies and criteria for the operation and preventive and corrective maintenance of the supervisory and control resources made available to the ONS in order to ensure compliance with the quality and availability requirements of the information defined in this document.*

Para que as intervenções preventivas sejam realizadas, é necessário que o agente proprietário do recurso siga o definido nos Submódulos 6.5, 10.4 e 10.5

*In order for preventive interventions to be carried out, it is necessary that the agent that owns the resource follows the one defined in Submodules 6.5, 10.4 and 10.*

É da responsabilidade dos agentes de operação informar imediatamente ao ONS as anomalias que identifiquem em seus sistemas de supervisão e controle que tenham reflexo na rede de supervisão e, no prazo máximo de 2 (dois) dias úteis, detalhar o motivo da anomalia e o prazo para solução.

*It is the responsibility of the operating agents to inform the ONS immediately of the anomalies that they identify in their supervisory and control systems that are reflected in the supervisory network and, within a maximum of two (2) business days, to detail the reason for the anomaly and the term for solution.*

É da responsabilidade do ONS, fazer o acompanhamento diário dos sistemas de supervisão a ele conectado, identificar problemas em medições, pontos de controle, UTR, CD, links de comunicação etc. e comunicar aos agentes de operação qualquer anomalia que venha a ser identificada.

*It is the responsibility of ONS to monitor daily the supervisory systems connected to it, identify problems in measurements, control points, RTUs, CD, communication links, etc. and communicate to the operating agents any anomalies that may be identified.*

Com relação às anomalias comunicadas pelo ONS aos agentes de operação, é da responsabilidade destes últimos, informar ao ONS, no prazo máximo de 2 (dois) dias úteis, o motivo da anomalia e o prazo para a solução.

*With regard to the anomalies communicated by the ONS to the operating agents, it is the latter's responsibility to inform the ONS, within a maximum period of two (2) working days, of the reason for the anomaly and the deadline for the solution*

### 3.2.4 Requisitos para a Supervisão e Controle de Equipamentos Pertencentes à Rede de Operações/ Requirements for the Supervision and Control of Equipment Belonging to the Operations Network

#### 3.2.4.1 Abrangência/ Coverage

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.

*This item defines the supervision and control requirements necessary for ONS supervision and control functions applicable to equipment belonging to the operating network.*

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

*The requirements required for the event sequencing function are objects of a separate item.*

#### 3.2.4.2 Interligação de dados/ Data interconection

Os recursos especificados neste subitem serão disponibilizados, através das seguintes interligações de dados, conceituadas anteriormente:

*The resources specified in this subitem will be provide available, through the following data interconnections, previously considered:*

(a) Interligações para atender aos requisitos das funções tradicionais de supervisão e controle;

*Interconnections to meet the requirements of traditional supervisory and control functions;*

(b) Interligações para atender aos requisitos do CAG.

*Interconnections to meet CAG requirements.*

### 3.2.4.3 Informações requeridas para a supervisão do sistema elétrico/ Information required for the supervision of the electrical system

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

*The requirements for event sequencing are dealt with in a separate item.*

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:

*For each network equipment, the following analogue status and status signaling information should be transferred to the supervisory and control system of the operation center designated by the ONS to coordinate the operation of that facility, as specified below:*

- Medições analógicas/ Analog measurements

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

*All measurements shall be made on an individual basis and periodically transferred to the operating centers.*

(b) 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.

*The transfer period will be configurable by center, the systems will be designed to support acquisition periods of at least 4(four) seconds and, in some cases, 6 (six) seconds, periods defined in agreement between the Concessionaire and ONS.*

(c) As seguintes medições serão coletadas e transferidas para os centros de operação:

*The following measurements will be collected and transferred to the operating centers:*

- (i) (uma) medição do módulo de tensão fase-fase em kV, entre quaisquer duas das três fases, de cada secção de barramento da subestação que possa formar um nó elétrico;

*measuring the phase-to-phase voltage module in kV, between any two of the three phases, of each substation bus section that can form an electrical node;*

- (ii) Potência trifásica ativa em MW e reativa em Mvar nos terminais de todas as LT;

*Three-phase active power in MW and reactive in Mvar at the terminals of all LT;*

- (iii) Corrente em uma das fases em ampere nos terminais de todas as LT;

*Current in one of the phases in ampere in the terminals of all LT;*

- (iv) Uma medição do módulo de tensão fase-fase em kV entre quaisquer duas das três fases, de cada terminal de LT;

*a measurement of the phase-to-phase voltage modulus in kV between any two of the three phases, of each terminal of LT*

- Sinalização de estado/ Status sign

Serão considerados os estados referentes:

*The following states will be considered:*

- (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;

*All circuit breakers and switches used in busbars and in the connections of equipment in the operating network, including the bypass switches. This requirement applies to both AC generation and transmission systems and to DC transmission systems (including filters), and for the circuit breakers it is necessary for the signaling to be accompanied by the time stamp;*

- (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;

*To the operational states and alarms of the equipment used in the special protection systems. If such systems have operations in installations outside the operating network, monitoring alternatives shall be sought, defined in common agreement between the ONS and the agent;*

- (c) aos alarmes de temperatura de enrolamento e óleo de reatores, por severidade (advertência e/ou urgência) e agrupados por fase;

*reactor oil and winding temperature alarms, by severity (warning and / or urgency) and grouped by phase;*

- (d) Ao estado operacional de UTR e SSCL subordinados a CD.

*To the operational state of UTR and SSCL subordinate to CD*

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

*Also with regard to state signaling, the following requirements will be observed:*

- (a) todas as sinalizações devem ser reportadas por exceção;

*all signage shall be reported by exception;*

- (b) 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;

*The system of supervision and control of the installation or the UTR or the CD, if used, must be able to respond to integrity scans made by the ONS, which can be periodic, with a parameterizable period, typically every 1 hour, under demand, or by event, such as a resumption of ONS supervisory and control resource;*

- (c) 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”;

*The SSCL or UTRs of each facility with equipment in the operating network should be capable of storing the time stamp of the signals with an accuracy greater than or equal to 1 (one) ms using the SYSTEM internal clock which should have the accuracy specified in item "General requirements for the systems of supervision of agents";*

- (d) o selo de tempo de todas as medições e sinalizações deve estar no padrão UTC (Universal Time Coordinate).

*The time stamp of all measurements and signaling must be in UTC (Universal Time Coordinate).*

#### 3.2.4.4 Informações e telecomandos requeridos para o Controle Automático de Geração (CAG) / Information and Remotes Required for Automatic Generation Control

- Caracterização dos centros de operação que recebem as informações

*Characterization of the operating centers that receive the information*

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.

*The national interconnected system (SIN) is divided into areas of frequency control and exchange. These areas are the operating networks of the ONS operating centers.*

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:

*The real-time information required by the CAG will be sent, depending on its use, to one or more ONS operation centers, as described below:*

- (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;

*ONS operation center that controls the CAG of the area to which the facility belongs, usually the operation center designated by the ONS to coordinate the operation of the installation;*

- (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;

*ONS operation centers responsible for CAG control of the areas adjacent to the area of the operation center designated by the ONS to coordinate the operation of the installation;*

- (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.

*ONS operating centers capable of assuming the CAG of the area under the responsibility of the operation center designated by the ONS to coordinate the operation of the installation.*

- Informações requeridas pelo centro de operação do ONS que controla o CAG

*Information required by the ONS operation center that controls the CAG*

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

*The following information used by CAG will be collected and transmitted to this operation center:*

- (a) Freqüência em Hz em barramentos designados pelo ONS em rotina específica;

*Frequency in Hz in bar designated by the ONS in a specific routine;*

- (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;

*Three-phase active power in MW at all points of interconnection with other control areas, which can be totaled per installation and per area;*

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

*Information required by the adjacent control center.*

- (a) 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.

*The three-phase active MW power information at all points of interconnection with other control areas, which can be totaled per installation and per area, will be collected at the interconnection facilities and transmitted to the adjacent operating centers.*

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

*Information required by the ONS operation centers that may be assigned to the CAG of one or more interconnecting areas*

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.

*In order to enable CAG control area transfers, the ONS identifies in a specific routine, facilities where the active three-phase MW power information at the points of interconnection indicated by the ONS, which can be totaled per facility and per area, will be collected and transmitted to one or more operating centers that can be assigned to a particular control area.*

- (a) potência ativa trifásica, em MW, nos pontos de interligação indicados pelo ONS, que pode ser totalizada por instalação e por área.

*three-phase active power, in MW, at the points of interconnection indicated by the ONS, which can be totaled per installation and per area*

#### 3.2.4.5 Requisitos de qualidade da informação/ Information Quality Requirements

- Exatidão da medição

Measurement accuracy

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.

*All voltage measurements will be carried out by equipment whose accuracy class guarantees a minimum accuracy of 1% and the other 2%. Such accuracy will encompass the entire chain of equipment used, such as current transformers, voltage transformers, transducers, analog / digital converters, etc.*

- Idade do dado

Age of data

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.

*The maximum age of the data is defined as the maximum time interval between the time of its value in the installation (process) and its reception in the center (s) designated by the 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.

*The time required for the receive of a data to the ONS designated center includes the time of acquisition of the data in the installation, processing of the quantity and transmission of that data through the communication links to the center.*

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

*The maximum age of an analogue data collected for the CAG will be less than the total of the added scanning time of:*

- (a) 2 (dois) segundos em média;

*2 (two) seconds on average;*

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

*5 (five) maximum seconds for some scans, provided that the average of 2 (two) seconds is maintained.*

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

*The maximum age for the other analog data shall be less than the sum of the added scan time of:*

- (a) 4 (quatro) segundos em média;

*4(four) seconds on average;*

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

*10 (ten) maximum seconds for some scans, as long as the average of 4 (two) seconds is maintained.*

A idade máxima de um dado coletado por exceção será inferior a 8(oito) segundos.

*The maximum age of a data collected by exception will be less than 8 (eight) seconds.*

- Banda morta e varredura de integridade.

*Dead band and integrity scan*

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.

*Protocols that transmit analogue measurements by exception shall have a deadband and integrity scan defined in common agreement between the ONS and the Concessionaire. The definitions obtained in these agreements shall be without prejudice to the accuracy of the measures, as defined above.*

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.

*As long as a formal agreement is not entered into between the ONS and the Concessionaire, the UTR and / or SSCL will be configured with an initial dead band value of 0.1% full scale or the last value read and will support integrity scans with periods of less than or equal to thirty (30) minutes.*

- Demais requisitos de qualidade para informações necessárias ao CAG.

*Other quality requirements for information required by the 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.

*The period of acquisition of these quantities by the ONS operating centers shall be in accordance with the standards required by the CAG systems of the operating centers designated by the ONS and should be less than or equal to 2 (two) seconds.*

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.

*All measurements will be obtained from the same source, so as to ensure that all systems receive them exactly the same, even if transmitted to different operating centers and in different links and protocols.*

- Parametrizações

*Parameterizations*

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

*All the acquisition periods specified above will be parameterizable, and the values presented are minimum levels.*

### 3.2.5 Requisitos para o Sequenciamento de Eventos/ Requirements for Event Sequencing

*Informações requeridas para o sequenciamento de eventos/ Information required for event sequencing*

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:

*Whenever the equipment has the following protections, the following information will be collected and transferred by the agent that owns the equipment to the ONS according to the classification of the event in the groups:*

- (a) Tipo “A”: compreende os eventos que devem ser 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 3.2.2.2 deste critério;

*Type "A": composed of the events that must be sent directly to the ONS in real time through the same data interconnections used to meet the supervision and control requirements, according to the concept made in item 3.2.2.2 of this document;*

- (b) Tipo “B”: compreende os eventos que devem ser 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 3.2.2.2 deste critério. Os eventos disponíveis na instalação do agente na forma individualizada devem ser enviados para o ONS, por meio eletrônico, em prazo de 24 (vinte e quatro) horas da solicitação do ONS;

*Type "B": composed of the events that must be sent in a grouped form to the ONS, in real time, through the same data interconnections used to meet the supervision and control requirements, according to the concept made in item 3.2.2.2 of this document. The events available in the installation of the agent in the individualized form must be sent to the ONS, electronically, within 24 (twenty four) hours of the request of the ONS;*

- (c) Tipo “C”: compreende os eventos que devem estar disponíveis na instalação do agente e ser enviados para o ONS, por meio eletrônico, em prazo de 24 (vinte e quatro) horas da solicitação do ONS. Estes eventos, relacionados a proteções, sejam elas de equipamentos ou sistêmicas (SEP, ERAC, etc.) devem fazer parte de um conjunto de sinais, selecionado pelos agentes, que permita o entendimento do comportamento da proteção frente a perturbações bem como informe seu estado funcional, tais como os listados abaixo. Estes sinais devem ter o detalhamento adequado com a indicação, inclusive, das fases relacionadas, do estágio correspondente, etc.

*Type "C": composed of the events that must be available at the agent's installation and sent to the ONS by electronic means, within 24 (twenty four) hours of ONS request. These events, related to protection, whether equipment or systemic (SEP, ERAC, etc.) should be part of a set of signals, selected by the agents, that allows the understanding of the behavior of protection against disturbances as well as*

state functional, such as those listed below. These signals must have the appropriate detail with the indication, also, of the related phases, of the corresponding stage, etc.

- (1) Partida das unidades sensoras (seleção de fases, distância, sobrecorrente, diferencial, etc.);  
*Departure of the sensor units (phase selection, distance, overcurrent, differential, etc.)*
- (2) Função(ões) que comandam disparo;  
*function (s) which control trigger;*
- (3) Função(ões) ou lógicas que bloqueiam a atuação da proteção (falha fusível, 2° harmônico, disjuntor não pronto, etc.);  
*Function (s) or logic blocking protection performance (fuse failure, 2nd harmonic, breaker not ready, etc.)*
- (4) Partida e bloqueio de religamentos automáticos;  
*Starting and blocking automatic reclosing*
- (5) Comando efetivo de disparo (por fase);  
*Effective firing command (per phase);*
- (6) Falha no relé;  
*Relay failure*
- (7) Lógica ativada (weak infeed, etc.);  
*Logic on (weak infeed, etc.);*
- (8) Recepção e envio de sinal de teleproteção (POTT, TDD, Block, etc.);  
*Reception and sending of teleprotection signal (POTT, TDD, Block, etc.);*

### 3.2.5.1 Linhas de Transmissão / Transmission line:

- (a) Tipo "A" / Type A:
  - (1) disparo por sobretensão instantânea – principal  
*instantaneous overvoltage trip - principal;*
  - (2) disparo por sobretensão instantânea – alternada  
*instantaneous overvoltage trip - alternative;*
  - (3) atuação da lógica de bloqueio por oscilação de potência – principal  
*actuation of the blocking logic by power oscillation - principal;*
  - (4) atuação da lógica de bloqueio por oscilação de potência – alternada  
*actuation of the blocking logic by power oscillation - alternative;*
  - (5) disparo da proteção para perda de sincronismo – principal;  
*protection trip for lost of synchoronism – principal;*
  - (6) disparo da proteção para perda de sincronismo – alternada;  
*protection trip for lost of synchoronism – alternative;*
  - (7) atuação dos relés de bloqueio associados às proteções da linha ou à recepção permanente de transferência de disparo:  
*actuation of blocking relays associated with line protections or permanent trip transfer reception:*

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

*actuation of the main trip transfer permanent receive lock relay – principal;*

(ii) atuação do relé de bloqueio de recepção permanente de transferência de disparo – alternada;

*actuation of the main trip transfer permanent receive lock relay - alternative*

(iii) atuação do relé de bloqueio – principal;

*actuation of the blocking relay - principal;*

(iv) atuação do de relé de bloqueio - alternada.

*actuation of the blocking relay – alternative;*

(8) Detecção de desligamento monopolar do terminal da linha de transmissão. Para sua implementação pode-se optar por:

*Detection of single-pole disconnection of the transmission line terminal. For its implementation one can chose to:*

(i) utilização do sinal gerado nos relés de proteção quando emitem a ordem de disparo monopolar:

*use of the signal generated in the protection relays when they emit the monopolar firing order:*

a. detecção de desligamento monopolar – principal;  
*monopole shutdown detection - principal;*

b. detecção de desligamento monopolar – alternada;  
*monopole shutdown detection – alternative;*

(ii) ou utilização de lógica que identifique o desligamento monopolar do terminal da linha de transmissão, através da comparação entre os estados de todos os disjuntores que servem a ela nesta instalação

*or use of logic that identifies the monopolar disconnection of the transmission line terminal, by comparing the states of all the circuit breakers serving it in this installation*

a. detecção de desligamento monopolar (lógica de disjuntor).  
*monopole shutdown detection (logical of circuit-breaker)*

(9) disparo da proteção – principal;  
*trip of protection – principal;*

(10)disparo da proteção – alternada.  
*Trip of protection - alternative*

(b) Tipo “B”: Para cada sinal abaixo agrupar todos os disparos da função na unidade de proteção (IED), sejam eles emitidos por fase ou por combinação delas:

Type "B": For each signal below group all shots of the function in the protection unit (IED), whether emitted by phase or by combination of them:

- (1) Transmissão de sinal permissivo (POTT), tomado em cada unidade de proteção da linha, associado à sensibilização de unidade de medida do esquema de comparação direcional permissivo da linha:

*Permissive Signal Transmission (POTT), taken at each line protection unit, associated with unit sensitization of the line permissive directional comparison scheme:*

- (i) transmissão de sinal permissivo (POTT) – principal;  
*permissive signal transmission (POTT) - principal;*
  - (ii) transmissão de sinal permissivo (POTT) – alternada;  
*permissive signal transmission (POTT) – alternating*
- (2) disparo por sobretensão temporizada – principal;  
*timed overvoltage trip - principal;*
  - (3) disparo por sobretensão temporizada – alternada.  
*timed overvoltage trip - alternative;*

#### 3.2.5.2 Reatores / Reactors:

##### (a) Tipo "A" / Type A:

- (1) Atuação dos relés de bloqueio associados às proteções elétricas e intrínsecas:  
*Blocking relay performance associated with the electrical and intrinsic protection:*
  - (i) atuação do relé de bloqueio – principal;  
*blocking relay actuation - principal;*
  - (ii) atuação do relé de bloqueio – alternada;  
*blocking relay actuation - alternative;*
  - (iii) atuação do relé de bloqueio – intrínseca  
*blocking relay actuation – intrinsic ;*
- (2) Disparo da proteção tanto do reator como, eventualmente, de seus componentes, tal como do comutador sob carga (nestes casos deve ser especificado o equipamento protegido):

*Tripping of the protection of both the Reactor and its components, as well as of the on-load tap-changer (in these cases the protected equipment must be specified):*

- (i) disparo da proteção – principal;  
*trip of protection - principal;*

- (ii) disparo da proteção – alternada;  
*trip of protection - alternative;*
  
  - (iii) disparo da proteção intrínseca.  
*intrinsic protection trip*
- (b) Tipo “B”: Para cada sinal abaixo agrupar todos os disparos da função na unidade de proteção (IED), sejam eles emitidos por fase ou por combinação delas:  
*Type “B”: For each signal below group all shots of the function in the protection unit (IED), whether emitted by phase or by combination of them:*
- (1) disparo da proteção de sobretensão do óleo ou de enrolamento;  
*oil overtemperature protection trip or winding;*
  
  - (2) disparo da proteção de gás ou da válvula de alívio de pressão;  
*triggering of gas protection or pressure relief valve;*
  
  - (3) disparo da proteção diferencial principal ou primária;  
*principal or primary differential protection trip;*
  
  - (4) disparo da proteção diferencial – alternada ou retaguarda.  
*differential protection trip - alternating or rearward.*

### 3.2.5.3 Barramentos / Bus:

(a) Tipo “A” / Type A:

- (1) disparo por sobretensão instantânea – principal;  
*instantaneous overvoltage trip - principal;*
  
- (2) disparo por sobretensão instantânea – alternada;  
*instantaneous overvoltage trip – alternative;*
  
- (3) atuação dos relés de bloqueio associados às proteções elétricas do equipamento:  
*blocking relays associated with the electrical protections of the equipment:*
  - (i) atuação de relé de bloqueio – principal;  
*blocking relay actuation - principal;*
  
  - (ii) atuação de relé de bloqueio – alternada;  
*locking relay actuation - alternating;*
  
- (4) disparo da proteção – principal;  
*trip of protection – principal;*
  
- (5) disparo da proteção – alternada.  
*Trip of protection – alternative;*

- (b) Tipo “B”: Para cada sinal abaixo agrupar todos os disparos da função na unidade de proteção

(IED), sejam eles emitidos por fase ou por combinação delas:

*Type "B": For each signal below group all shots of the function in the protection unit (IED), whether issued by phase or by combination of them:*

- (1) disparo por sobretensão temporizada – principal;  
*timed overvoltage trip - principal;*
- (2) disparo por sobretensão temporizada – alternada;  
*timed overvoltage trip - alternative;*
- (3) disparo da proteção diferencial – principal;  
*differential protection trip - principal;*
- (4) disparo da proteção diferencial – alternada.  
*differential protection trip - alternative;*

#### 3.2.5.4 Disjuntores/ Circuit breakers

(a) Tipo "A" / type A:

- (1) mudança de posição;  
*change of positions;*
- (2) disparo da proteção de falha do disjuntor;  
*breaker failure protection trip;*
- (3) disparo dos relés de bloqueio.  
*tripping of the blocking relays.*

#### 3.2.5.5 Sistemas Especiais de Proteção / *Special Protection Systems:*

(a) Tipo "A" / type A:

O agente deve disponibilizar para o ONS todos os disparos e alarmes gerados pelos IED sob sua responsabilidade, que compõem o sistema. Caso o SEP possua componentes redundantes (principal e alternado) estas informações devem ser individualizadas por cada IED.

*The agent shall make available to the ONS all shots and alarms generated by the IEDs under its responsibility, which make up the system. If the SEP has redundant components (main and alternating) this information must be individualized by each IED.*

- (1) No mínimo, para os elementos que contém as lógicas principais e/ou que comandam as ações finais, devem ser observados os seguintes sinais:

*At least for the elements that contain the main logics and / or which command the final actions, the following signs must be observed*

- (i) SEP em falha: indica que o SEP está fora de operação devido a uma falha, seja ela em seus componentes ou na comunicação;  
*failed SEP: indicates that the SEP is out of operation due to a failure, either in its components or in communication;*
- (ii) estado do SEP (Ligado/desligado);  
*SEP status (On / Off);*

- (iii) atuação do SEP - Lógica/Estágio (discriminar): comando de ação dada pela Lógica/Estágio operado, que deve ser discriminado na descrição, para os equipamentos que pode ser de desligamento, de redução de potência, etc.

*performance of the SEP - Logic / Stage (discriminate): action command given by the Logic / Stage operated, which must be broken down in the description, for equipment that can be shutdown, power reduction, etc.*

- (i) recepção de comando do SEP: recebimento de comando na instalação, tal como desligamento, alteração na potência, etc.;

*SEP command reception: receiving command at the installation, such as shutdown, power change, etc .*

- (ii) falha de medidas analógicas: falha encontrada na consistência feita pelos IED que fazem as lógicas principais do SEP.

*failure of analog measures: failure found in the consistency made by the IEDs that make the main logics of the SEP*

- (2) Para os componentes principais citados acima e para os que participam do SEP com a coleta de informações (estado de disjuntores, valor de grandezas, etc.) devem ser observados no mínimo os seguintes sinais:

*For the main components mentioned above and for those who participate in the SEP with the collection of information (status of circuit breakers, value of quantities, etc.), the following signs must be observed:*

- (iii) falha de componente do SEP: falha de IED, rede, etc. nas instalações;

*SEP component failure: IED failure, network, etc. on the premises;*

- (iv) falha de comunicação: No equipamento ou no link, incluindo os meios;

*communication failure: On equipment or link, including media;*

- (v) falha de estado de equipamentos primários: identificação de inconsistências em estado de equipamentos (disjuntor ou seccionadora) nas instalações.

*failure of state of primary equipment: identification of inconsistencies in state of equipment (circuit breaker or disconnecter) in the facilities*

#### 3.2.5.6 Requisitos de qualidade dos eventos/ *Event Quality Requirements*

- Resolução do selo de tempo/ *Resolution of time stamp*

Entende-se como resolução a capacidade de discriminar eventos ocorridos em tempos distintos.  
*It is understood as resolution the ability to discriminate events occurring at different times.*

- Exatidão do selo de tempo/ *Time Stamp Accuracy*

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

*It is understood as accuracy the degree of approach of the time stamp to the absolute time of occurrence of the event.*

- Requisitos/ *Requirements*

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, respeitando o estabelecido nas disposições transitórias.

*UTR or facility supervision and control systems will be able to store information for event sequencing with an inter-event resolution of less than or equal to five (5) ms. The accuracy of the time stamp associated with each event should be less than or equal to 1 (one) ms, in accordance with the provisions of the transitional provisions.*

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”.

*The time base used to record the sequence of events will be the time clock of the UTR / SSCL, whose characteristics are presented in the item "General Requirements".*

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.

*The relationship of events presented earlier in this document is based on a standard protection philosophy. The Concessionaire may use different philosophies and technologies, provided they comply with the provisions of the protection requirements.*

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.

*The Concessionaire will map, whenever applicable, the events presented here with those effectively implemented in the installation. It will also be responsibility the Concessionaire to implement the processing and / or combination of signals in the installation that may be necessary for the availability of the signals required here.*

O selo de tempo de todos os eventos deve estar no padrão UTC (*Universal Time Coordinate*).

*The time stamp of all events must be in UTC (Universal Time Coordinate).*

### 3.2.6 Arquitetura de Interconexão com o ONS / Architecture of interconnection with the ONS

A supervisão e controle é um dos pilares da operação em tempo real do sistema elétrico, estando hoje estruturada em um sistema hierárquico com sistemas de supervisão e controle instalados em 2 Centros de Operação do ONS, quais sejam:

*Supervision and control is one of the pillars of the real-time operation of the electrical system, and is now structured in a hierarchical system with supervision and control systems installed in 2 ONS Operation Centers, which are:*

- Centro Regional de Operação Norte Centro/Oeste - (COSR-NCO);  
*Regional Operation Center North/Mid-West*
- Centro Nacional de Operação do Sistema Elétrico - CNOS.  
*National Center for Operation of the Electric System*

A TRANSMISSORA irá prover 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 dará 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.

*The TRANSMITTER shall provide the data interconnections between the ONS Operations Center (except CNOS) and each of the supervisory systems of the substations involved, duly integrated with existing ones. Data interconnection with the ONS Center takes place through two data acquisition systems, one local (SAL) and one remote (SAR). SAL and SAR are ONS frontends that operate in a high-availability architecture, (SAL) located at the ONS (COSR) owned operation center, and the other (SAR) located in another facility designated by ONS.*

Observa-se que a interconexão com o Centro do ONS se dá através das seguintes interconexão de dados:  
*The interconnection with the ONS Center takes place through the following data interconnection:*

- Interconexão com o Centro Regional de Operação Norte Centro/Oeste (COSR-NCO), para atendimento aos requisitos de supervisão e controle dos equipamentos das Subestações integrantes dessa ampliação, partirão da subestação Pirineus de dois sistemas de aquisição de dados, um local (SAL) e outro remoto (SAR);

*Interconnection with the Regional Center for North / West Operations (COSR-NCO), to meet the supervision and control requirements of the substation equipment included in this expansion, a location (SAL) and another remote (SAR);*

### **3.2 ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE SUPERVISÃO DAS EXTREMIDADES DE UMA LINHA DE TRANSMISSÃO / ADEQUACY OF THE SYSTEM OF SUPERVISION OF THE END OF A TRANSMISSION LINE.**

Todos os equipamentos a serem instalados devem ser supervisionados segundo a filosofia adotada pela CONCESSIONÁRIA DE TRANSMISSÃO de tais subestações, devendo esta supervisão ser devidamente integrada aos sistemas de supervisão e controle já instalados nestas subestações.

*All the equipment to be installed must be supervised according to the philosophy adopted by the TRANSMISSION CONCESSIONAIRE of such substations, and this supervision must be properly integrated to the supervisory and control systems already installed in these substations*

Adicionalmente, a TRANSMISSORA deve prover ao centro de operação da concessionária de transmissão das subestações existentes, responsável pela operação e manutenção da LT seccionada, a supervisão remota referente à entrada da LT na nova subestação, conforme requisitos apresentados no subitem “Requisitos para a Supervisão e Controle de Equipamentos Pertencentes à Rede de Operação”.

*In addition, the TRANSMITTER shall provide the transmission substation operation center of the existing substations, responsible for the operation and maintenance of the sectioned LT, with the remote supervision regarding the entry of the LT into the new substation, in accordance with the requirements set forth in subitem "Requirements for Supervision and Control of Equipment Belonging to the Operation Network*

### **3.3 REQUISITOS DE SUPERVISÃO PELO AGENTE PROPRIETÁRIO DA(S) INSTALAÇÃO(ÕES) (SUBESTAÇÃO(ÕES)) COMPARTILHADA(S) DA REDE DE OPERAÇÃO/ SUPERVISION REQUIREMENTS BY THE AGENT OWNER OF THE SHARED INSTALLATION (S) (SUBSTATION) OF THE OPERATION NETWORK**

Qualquer agente que compartilhe de uma instalação (subestação) existente deve fornecer os seguintes recursos adicionais mencionados a seguir ao agente proprietário da instalação.

*Whichever agent that shares an existing (substation) installation must provide the following additional features mentioned below to the agent that owns the installation.*

- (a) disponibilizar ao SSCL do agente responsável pela subestação existente a supervisão remota de todos os equipamentos a ela conectados, conforme descrito no item 7 deste submódulo, com exceção dos requisitos para CAG;  
*make available to the SSCL of the agent in charge of the existing substation the remote supervision of all equipment connected to it, as described in item 7 of this submodule, with the exception of the requirements for CAG;*
- (b) garantir supervisão em nível local segundo a filosofia acordada com o agente responsável pela subestação;  
*ensure local-level supervision in accordance with the philosophy agreed with the substation agent;*
- (c) garantir a instalação e operacionalização de todos os equipamentos e sistemas necessários para viabilizar em nível local as interligações de dados com o agente responsável pela subestação;  
*ensure the installation and operation of all equipment and systems necessary to enable the local level of data interconnection with the substation agent;*
- (d) na primeira conexão entre os sistemas de supervisão adotar o protocolo para comunicação com o SSCL conforme determinado pelo agente responsável pela subestação. Qualquer alteração no protocolo de comunicação após a primeira conexão dos sistemas de supervisão, deverá ser acordada entre as partes; e  
*at the first connection between the supervisory systems to adopt the protocol for communication with the SSCL as determined by the agent responsible for the substation. Any change in the communication protocol after the first connection of the supervisory systems shall be agreed between the parties; and*
- (e) prever testes de conectividade entre o SSCL/UTR e o SSCL do agente responsável pela subestação, de forma a garantir a coerência das bases de dados desse sistema e o perfeito funcionamento dos protocolos utilizados.  
*to provide connectivity tests between the SSCL / UTR and the SSCL of the agent responsible for the substation, in order to ensure the coherence of the databases of this system and the perfect functioning of the protocols used.*

Alternativamente à instalação de novos recursos de supervisão e controle, o agente, mediante prévio acordo com o agente responsável pela subestação, pode optar pela expansão dos recursos de supervisão e controle disponíveis, desde que atendidos todos os requisitos de supervisão e controle estabelecidos nos Procedimentos de Rede.

*As an alternative to the installation of new supervisory and control resources, the agent may, based on prior agreement with the agent responsible for the substation, choose to expand the available supervisory and control resources, provided that all supervisory and control requirements established in the Network.*

O agente responsável pela subestação deve disponibilizar, a todos os agentes que compartilham a instalação, o acesso aos dados de supervisão de toda a instalação (inclusive dados de outros agentes) disponíveis em seu SSCL, necessários para a execução da operação de qualquer equipamento da instalação, seja em operação normal, seja em processo de recomposição simples ou perturbações. Cabe a cada agente que compartilha a instalação prover o recebimento dos dados.

*O agente responsável pela subestação deve disponibilizar, a todos os agentes que compartilham a instalação, o acesso aos dados de supervisão de toda a instalação (inclusive dados de outros agentes) disponíveis em seu*

*SSCL, necessários para a execução da operação de qualquer equipamento da instalação, seja em operação normal, seja em processo de recomposição simples ou perturbações. Cabe a cada agente que compartilha a instalação prover o recebimento dos dados*

### **3.4 AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE E DA QUALIDADE DOS RECURSOS DE SUPERVISÃO E CONTROLE/ EVALUATION OF AVAILABILITY AND QUALITY OF SUPERVISION AND CONTROL RESOURCES**

#### **3.4.1 Geral/ General**

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.

*The Supervision and control resources provided by the agents to the ONS, in order to meet the requirements presented in this notice, will have their availability and quality measured by ONS, in the operational phase, through the concepts and criteria established below.*

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.

*The evaluation of these resources should be made by UTE, SSCL, CD and agent, as established and based on the availability and quality of the supervisory and control resources provided by it, in accordance with the ONS designated operation center, including interface with the communication systems.*

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.

*This evaluation will be done through indexes aggregated by UTR, CD and by Agent, in a way weighted by the total number that should be made available, if the criteria presented in this announcement are applied.*

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

*Indices will not be computed in the indices due to:*

- (a) Indisponibilidade de equipamentos nos centros de operação do ONS;  
*Unavailability of equipment in operation centers or 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;  
  
*Improvement activities included in the plan for the adequacy of the agents' facilities submitted to the ONS, a plan defined in accordance with the transitional provisions;*
  
- (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;  
  
*Updates and installation of hardware or software in the RTUs or agents' CDs, provided they are scheduled and approved in advance with the 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.

*Updates and installation of hardware or software for security enhancements in the communication link between RTUs or CD and the ONS designated center; provided they are scheduled and approved in advance with the ONS.*

- (e) Manutenções autorizadas pelo ONS no equipamento elétrico associado ao recurso de supervisão e controle.

*Maintenance authorized by the ONS in the electrical equipment associated with the supervisory and control resource.*

### 3.4.2 Conceito de indisponibilidade de recursos de supervisão e controle/ *Concept of unavailability of supervisory and control resources*

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:

*An information of any of the types specified in sub-item "Requirements for the Supervision and Control of Equipment Belonging to the Operating Network" of this criterion shall be considered unavailable whenever:*

- (a) O recurso não estiver instalado ou não estiver liberado para a operação;  
*The feature is not installed or is not enabled for the operation;*
- (b) Uma UTR ou um SSCL estiver fora de serviço ou sem comunicação;  
*An UTR or SSCL is out of commission or out of communication;*
- (c) Um CD, quando utilizado, estiver fora de serviço ou sem comunicação.  
*The CD, when used, is out of commission or out of communication.*
- (d) Um ponto de controle qualquer é dito indisponível sempre que o ONS detectar falha de atuação do mesmo;  
*Any control point is said to be unavailable whenever the ONS detects a failure of its operation;*
- (e) O indicador de qualidade sinalizar informação sob entrada manual pelo agente;  
*The quality indicator to signal information under manual entry by the agent;*
- (f) O indicador de qualidade sinalizar informação fora de varredura;  
*Quality indicator to signal information out of scan;*

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;

*All points subordinate to an SSCL or UTR of an installation are declared unavailable whenever there is no response from such a system to the requests of the ONS operation center (s) or a CD, if used. In addition, in case of CD use, all subordinate points to the concentrator are declared unavailable when the CD stops responding to ONS requests*

### 3.4.3 Conceito de qualidade dos recursos de supervisão e controle/ Concept of quality of supervisory and control resources

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:

*Information of any of the types specified in subitem "Requirements for the Supervision and Control of Equipment belonging to the Network" is considered to violate the quality criteria when:*

- (a) Tratando-se de informações analógicas, a informação violar um dos seus limites de escala;  
*In the case of analogue information, the information violates one of its limits of scale;*
- (b) Uma informação estiver comprovadamente inconsistente;  
*Information is demonstrably inconsistent;*
- (c) A informação violar os requisitos de idade do dado.  
*The information violates the age requirements of the data.*

### 3.4.4 Avaliação da disponibilidade e da qualidade dos recursos de supervisão e controle/ Assessment of the availability and quality of supervisory and control resources

Este item apresenta a metodologia utilizada para avaliar a qualidade e a disponibilidade dos recursos de supervisão e controle providos pelos agentes ao ONS.

*This item presents the methodology used to evaluate the quality and availability of the supervisory and control resources provided by the agents to the ONS.*

Essa metodologia está baseada em três indicadores, quais sejam:

*This methodology is based on three indicators, namely:*

- (a) Qualidade dos Recursos de Supervisão e Controle Agregado por UTR, CD e agente (QRSC);  
*Quality of the Supervision and Control Resources Added by RTU, CD and agent (QRSC);*
- (b) Disponibilidade dos Recursos de Supervisão e Controle Agregado por UTR, CD e agente (DRSC);  
*Availability of Supervision and Control Resources by RTU, CD and agent (DRSC);*
- (c) Disponibilidade de UTR ou de SSCL ou de CD (DCD).  
*Availability of UTR or SSCL or CD (DCD).*

A formulação do cálculo desses indicadores é apresentada no Submódulo 25.12.

*The formulation of the calculation of these indicators is presented in Sub-module 25.12.*

### 3.4.5 Disponibilidade dos Recursos de Supervisão e Controle Agregado por UTR, CD e Agente (DRSCij)/ Availability of Supervision and Control Resources by RTU, CD and Agent (DRSCij)

#### Caracterização

##### Description

- (a) Abreviatura: DRSCij.  
*Abbreviation: DRSCij.*
- (b) Objetivo: avaliar, percentualmente, para uma determinada UTR, CD ou agente "i", a disponibilidade agregada dos recursos de supervisão e controle fornecidos para a operação de determinado centro de operação do ONS "j", no período de observação.  
*Objective: to evaluate, for a given RTU, CD or agent "i", the aggregate availability of the supervisory and control resources provided for the operation of the ONS "j" operating center during the observation period.*
- (c) Periodicidade de avaliação: mensal.  
*Periodicity of evaluation: monthly.*
- (d) Unidade dimensional: percentual.  
*Dimensional unit: percentage.*
- (e) Natureza: Sistemas de Supervisão e Controle.  
*Nature: Supervision and Control Systems.*
- (d) Agregação: dos últimos 12 (doze) meses, por UTR, CD e agente, apurados por centro de operação do ONS.  
*Aggregation: of the last 12 (twelve) months, by RTU, CD and agent, calculated by ONS operation center.*
- (e) Requisito de disponibilidade: os valores mínimos aceitáveis são:  
(f) *Availability requirement: the minimum acceptable values are:*
  - (1) para UTR ou SSCL de instalações estratégicas: 98,5% em base anual;  
*for UTR or SSCL of strategic facilities: 98.5% on a yearly basis;*
  - (2) para UTR ou SSCL das demais instalações: 97,5% em base anual;  
*for UTR or SSCL of other facilities: 97.5% on a yearly basis;*
  - (3) para CD e agentes: 99% em base anual.  
*for CD and agents: 99% on an annual basis.*
- (g) Dados necessários: conforme equação descrita no Submódulo 25.12.  
*Required data: according to the equation described in Submodule 25.12.*

### 3.4.6 Qualidade dos Recursos de Supervisão e Controle Agregado por UTR, CD e Agente (QRSCij)/ Quality of Supervision and Control Resources Added by RTU, CD and Agent (QRSCij)

#### Caracterização

##### Description

- (a) Abreviatura: QRSCij.  
*Abbreviation: QRSCij.*

- (b) Objetivo: avaliar, percentualmente, para uma determinada UTR, CD ou agente "i", a média dos tempos em que os recursos de supervisão e controle por eles fornecidos para a operação de determinado centro de operação do ONS "j" não violaram o conceito de qualidade, no período de observação.  
*Objective: to evaluate, for a given RTU, CD or agent "i", the average of the times in which the supervisory and control resources provided by them for the operation of a certain ONS "j" violated the concept of quality during the period of observation.*
- (c) Periodicidade de avaliação: mensal.  
*Periodicity of evaluation: monthly.*
- (d) Unidade dimensional: percentual.  
*Dimensional unit: percentage.*
- (e) Natureza: Sistemas de Supervisão e Controle.  
*Nature: Supervision and Control Systems.*
- (f) Agregação: dos últimos 12 (doze) meses, por UTR, CD e agente, apurados por centro de operação do ONS.  
*Aggregation: of the last 12 (twelve) months, by RTU, CD and agent, calculated by ONS operations center.*
- (g) Requisito de qualidade: os valores mínimos aceitáveis são:  
Quality requirement: the minimum acceptable values are:
- (1) para UTR ou SSCL de instalações estratégicas: 98,5% em base anual;  
for UTR or SSCL of strategic facilities: 98.5% on a yearly basis;
  - (2) para UTR ou SSCL das demais instalações: 97,5% em base anual;  
for UTR or SSCL of other facilities: 97.5% on a yearly basis;
  - (3) para CD e agentes: 99% em base anual.  
*for CD and agents: 99% on an annual basis.*
- (h) Required data: according to the equation described in Submodule 25.12  
Dados necessários: conforme equação descrita no Submódulo 25.12.

### 3.4.7 Disponibilidade de UTR ou SSCL ou CD/ UTR or SSCL or CD availability

#### Caracterização

#### Description

- (a) Abreviatura: DCDi  
*Abbreviation: DCDi*
- (b) Objetivo: avaliar, percentualmente, a disponibilidade da UTR ou sistema de supervisão local ou CD "i", utilizado pelo agente na cadeia de aquisição e/ou distribuição de dados do ONS, no período de observação. O índice se refere a cada um dos elementos da cadeia de aquisição e/ou distribuição (UTR ou SSCL), diretamente ligados ao CD ou a um centro do ONS, incluindo-se o CD. Para UTR, a avaliação deste índice se dará apenas para aquelas cuja instalação ocorreu depois de 30 de março de

2005. Para UTR com instalação anterior a esta data, a avaliação da disponibilidade se dará apenas através dos índices descritos no item 4 abaixo.

*Objective: to evaluate the availability of the RTU or local supervision system or CD "i", used by the agent in the ONS data acquisition and / or distribution chain, during the observation period. The index refers to each of the elements of the acquisition and / or distribution chain (UTR or SSCL), directly linked to the CD or to an ONS center, including the CD. For UTR, the evaluation of this index will only occur for those whose installation occurred after March 30, 2005. For UTR with installation prior to this date, the availability evaluation will only be given through the indexes described in item 4 below.*

- (c) Periodicidade de avaliação: mensal.  
*Periodicity of evaluation: monthly.*
- (d) Unidade dimensional: percentual.  
*Dimensional unit: percentage.*
- (e) Natureza: Sistemas de Supervisão e Controle.  
*Nature: Supervision and Control Systems.*
- (f) Agregação: dos últimos 12 (doze) meses, por UTR, sistema de supervisão local, CD, apurados por centro de operação do ONS.  
*Aggregation: of the last 12 (twelve) months, by RTU, local supervision system, CD, calculated by ONS operation center.*
- (g) Requisito de disponibilidade: os valores mínimos aceitáveis são apresentados a seguir:  
*Availability requirement: the minimum acceptable values are given below:*
  - (1) para UTR ou SSCL diretamente ligados ao Centro do ONS: 99,95% em base anual;  
*for UTR or SSCL directly linked to the ONS Center: 99.95% on a yearly basis;*
  - (2) para CD e agentes : 99,95% em base anual;  
*for CD and agents: 99.95% on a yearly basis;*
  - (3) para UTR ou SSCL diretamente ligados a CD: 99,93% em base anual;  
*for UTR or SSCL directly linked to CD: 99.93% on annual basis;*
- (h) Dados necessários:  
*Data required:*
  - (1) Estado operacional da UTR, sistema de supervisão local ou CD, adquirido pelos centros de operação do ONS conforme descrito neste critério;  
*Operational status of the RTU, local supervision system or CD, acquired by ONS operation centers as described in this criterion;*
  - (2) Estado operacional dos serviços de telecomunicações abrangidos pelo Modulo 13 e incluídos na cadeia de aquisição de dados da UTR, sistema de supervisão local ou CD.  
*Operational status of the telecommunication services covered by Module 13 and included in the data acquisition chain of the UTR, local supervision system or CD.*
- (i) Equação descrita no Submódulo 25.12 do ONS.  
*Equation described in Sub-module 25.12 of the ONS.*

### 3.4.8 Relatórios de Avaliação de Disponibilidade e de Qualidade dos Recursos de Supervisão e Controle/ Availability and Quality Assessment Reports for Supervision and Control Resources

Os centros de operação do ONS devem avaliar a disponibilidade e a qualidade dos recursos de supervisão e controle fornecido pelos diversos agentes de acordo com os índices aqui apresentados, conforme descrito na Rotina RO-SC.BR.02 Avaliação da Disponibilidade e da Qualidade dos Recursos de Supervisão do Submódulo 10.22, emitindo relatórios de não conformidade nas seguintes situações:

*The ONS operation centers should evaluate the availability and quality of the supervisory and control resources provided by the various agents according to the indices presented here, as described in the RO-SC Routine.BR.02 Resource Availability and Quality Assessment Sub-Module 10.22, issuing non-compliance reports in the following situations:*

- (a) A cada apuração mensal, qualquer um dos indicadores especificados for inferior ao correspondente critério definido neste documento.  
*For each monthly calculation, any of the indicators specified is less than the corresponding criterion defined in this document.*
- (b) durante uma perturbação de vulto na rede de operação sob responsabilidade de determinado centro de operação do ONS, um ou mais SSCL ou UTR de instalações estratégicas, previamente definidas pelo ONS na RT – CT.BR-04 - Instalações e Equipamentos Estratégicos do Sistema Interligado Nacional, saírem de serviço, ou se perder a comunicação com algum CD, caso utilizado.  
*During a major disturbance in the operating network under the responsibility of a specific ONS operation center, one or more SSCL or UTR of strategic installations, previously defined by the ONS in RT - CT.BR-04 - Strategic Facilities and Equipment of the National Interconnected System, leave the service, or if you lose communication with a CD, if used.*

Pelo acima exposto, podem existir dois tipos de relatórios:  
*From the above, there may be two types of reports:*

- (a) Relatório de Avaliação de Disponibilidade e Qualidade, emitido sempre que algum critério de disponibilidade e/ou de qualidade for violado;  
*Availability and Quality Assessment Report, issued whenever any criteria of availability and / or quality is violated;*
- (b) Relatório de Ocorrência, emitido nos demais casos.  
*Occurrence Report, issued in other cases.*

## 3.5 REQUISITOS PARA ATUALIZAÇÃO DE BASES DE DADOS DOS SISTEMAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE/ REQUIREMENTS FOR UPDATING DATABASES OF SUPERVISION AND CONTROL SYSTEMS

### 3.5.1 Abrangência/ Coverage

Os procedimentos aqui apresentados se aplicam a todos os equipamentos cujas supervisão e telecontrole sejam objeto deste documento, ou seja, a equipamentos da toda a rede de supervisão.

*The procedures presented here apply to all equipment whose supervision and telecontrol are the subject of this document, ie equipment of the entire supervisory network.*

### 3.5.2 Identificação de instalações e equipamentos pelo ONS/ Identification of facilities and equipment by ONS

O ONS define em rotina específica do Submódulo 10.22 as regras que adotará para identificar todos os equipamentos que de alguma forma sejam objeto deste documento, sejam eles pertencentes à rede de supervisão ou não.

*The ONS defines in a specific routine of Submodule 10.22 the rules that it will adopt to identify all equipment that is in any way object of this document, whether they belong to the supervisory network or not.*

Esta identificação será usada pelos centros de operação do ONS no relacionamento operacional, em particular no que tange à identificação de instalações.

*This identification will be used by the ONS operating centers in the operational relationship, in particular with regard to the identification of facilities.*

As siglas já adotadas para a identificação das instalações existentes são preservadas, desde que garantam o princípio de unicidade de identificação.

*The acronyms already used for the identification of existing installations are preserved, as long as they guarantee the principle of uniqueness of identification.*

### 3.5.3 Requisitos de cadastramento de equipamentos/ Equipment registration requirements

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:

*It is the responsibility of the agents with the supervisory network equipment to provide the descriptive registration information for the configuration of the databases of the ONS operation centers, including information on:*

- (a) Equipamentos e instalações do sistema eletro energético;  
*Equipment and installations of the electro-energetic system;*
- (b) Equipamentos de supervisão e controle, tais como organização de pontos por remotas, configurações de protocolos de comunicação etc.  
*Supervision and control equipment, such as remote point organization, communication protocol configurations, etc.*

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.

*For new installations and extensions of the basic network, the information will be forwarded to the ONS in advance of up to 30 (thirty) days in relation to the start up of the equipment, so that the data base (s) (S) of supervision of the ONS operation center (s) can be upgraded and tested in a timely manner*

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

*For existing installations, whenever changes are modified that modify any of the cadastral data specified here - such as changing the ratio of transformers / autotransformers, changing current transformer (CT) parameters, etc., these changes will be informed to the ONS with advance of at least five (5) business days.*

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

*The descriptive information of the equipment is detailed in a specific routine, prepared in agreement with the agents, which should include:*

- (a) 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.  
*Relation, consistent with the supervisory and control requirements presented here, of the measurement points, teleinisation, control, SOE, and hydrological supervision information that travels in the interconnection (or interconnections) as the supervisory system (s) and control of the ONS in a format compatible with the protocol adopted for the interconnection. This relationship is organized by SSCL or UTR and CD, if used.*
- (b) no caso de interligações de dados diretas com UTR/SSCL, parâmetros que permitam a conversão para valores de engenharia dos dados recebidos e enviados pelo centro de operação;  
*in the case of direct data interconnections with UTR / SSCL, parameters permitting the conversion to engineering values of data received and sent by the operation center;*

#### 3.5.4 Requisitos para teste de conectividade da(s) interconexão(ões) e testes ponto a ponto/ *Requirements for connectivity test of interconnection (s) and point-to-point testing*

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

*The Concessionaire will provide for connectivity tests between its SSCL, UTR and the SSCL (s) of the designated operations center (s) by the 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.

*In addition to the connectivity test, point-to-point testing of the new installation or expansion of the basic network with the ONS center (s) will be provided, according to the schedule to be previously agreed with the ONS, in order to ensure the coherence of the bases of data from these systems and the perfect functioning of the protocols used. These tests will be carried out between the SSCL / UTR, from the data source installation, and the SSC of the center designated by the ONS.*

Os testes serão programados de comum acordo entre a Concessionária e o ONS, observando-se que:  
*The tests will be scheduled in agreement between the Concessionaire and the ONS, observing that:*

- (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;

*For new installations or extensions of the basic network, they must be completed at least five (5) business days prior to the operation of the installation / expansion of the basic network;*

- (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.  
*Whenever changes modify the set of information stored in the ONS database, such tests shall be scheduled in common agreement between the Concessionaire and ONS and shall be completed at least two (2) business days prior to the operation of the change.*

Sempre que necessário serão realizados testes diretamente no campo ou no SSCL/UTR para avaliar o selo de tempo das sinalizações e SOE.

*Where necessary, field or SSCL / UTR tests shall be carried out to evaluate the time stamp of the signaling and SOE.*

### **3.6 REQUISITOS MÍNIMOS PARA UNIDADES DE MEDIÇÃO DE FASORES (PMU) E REDE DE SINCRÓFASORES DOS AGENTES/ MINIMUM REQUIREMENTS FOR FASOR MEASUREMENT UNITS (PMU) AND AGENT SYNCHROFASOR NET**

#### 3.6.1 Definições/ Definition

GPS - Global Positioning System - Sistema de Navegação Global por Satélite

*GPS - Global Positioning System - Global Navigation Satellite System*

IED – Intelligent Electronic Device - Dispositivo microprocessado multi-funcional utilizado para processamento de informações em subestações. Os IEDs podem realizar funções tais como proteção, automação e controle de equipamentos primários da subestação, assim como medição e registro de grandezas analógicas e digitais destes equipamentos incluindo monitoramento de grandezas elétricas. Exemplos: Relés de Proteção, Registradores Digitais de Perturbação, Multimetroes, etc.

*Intelligent Electronic Device - Multi-functional microprocessed device used for information processing in substations. IEDs can perform functions such as protection, automation and control of substation primary equipment, as well as measurement and recording of analog and digital quantities of these equipments including monitoring of electrical quantities. Examples: Protection Relays, Digital Disturbance Recorders, Multimeters, etc.*

PDC - Phasor Data Concentrator - Concentrador de Dados Fasoriais - Servidor de dados fasoriais que recebe todas as medições sincrofásoriais e disponibilizam ferramentas que fazem uso dessa tecnologia para apoio à tomada de decisão em tempo real e nas análises dos desempenhos dinâmicos durante distúrbios pela pós-operação.

*Phasor Data Concentrator - Phasor Data Server - Phasor data server that receives all synchrophasial measurements and provides tools that use this technology to support real-time decision making and analysis of dynamic performance during post-operation disturbances*

PMU – Phasor Measurement Unit - unidade de medição sincrofásorial - disponibiliza medições de corrente, tensão e frequência sincronizadas no tempo por meio de GPS a altas taxas de atualização (ex: 60 amostras por segundo por grandeza). Conforme norma IEEE C37.118 v2011 a PMU pode ser configurada para duas finalidades: Proteção ou Medição.

*Phasor Measurement Unit - provides synchronized time, voltage and frequency measurements via GPS at high refresh rates (eg 60 samples per second per magnitude). According to IEEE C37.118 v2011 the PMU can be configured for two purposes: Protection or Measurement.*

RDS - Rede de Dados Sincrofasoriais - solução de telecomunicações para comunicação das PMUs instaladas nas subestações dos agentes com os PDCs do ONS.

*Synchrophasory Data Network - telecommunications solution for communication of the PMUs installed in the substations of the agents with the ONS PDCs*

### 3.6.2 Requisitos Gerais/ General Requirements

- (a) Atender ao exposto no submódulo 11.8, Sistema de Medição de Sincrofasores, Requisitos Mínimos de Supervisão e Controle para a Operação.

*Meet the requirements of sub-module 11.8, Synchrophasor Measurement System, Minimum Operating Supervision and Control Requirements.*

- (b) É responsabilidade do agente prover toda a infraestrutura da rede de telecomunicação para disponibilizar as medições sincrofasoriais realizadas pelas PMUs até os Concentradores de Dados Fasoriais localizados no Rio de Janeiro e em Brasília.

*It is the agent's responsibility to provide the entire infrastructure of the telecommunication network to provide the synchrophasial measurements made by the PMUs to the Fasoria Data Hubs located in Rio de Janeiro and Brasília.*

- (c) Para a entrada em operação de novos empreendimentos é necessário que as medições sincrofasoriais necessárias sejam totalmente disponíveis, tenham sido completamente testadas e estejam aptas a operar, junto com os demais equipamentos do empreendimento.

*For the start-up of new projects it is necessary that the required synchrophasorial measurements be fully available, fully tested and capable of operating along with the other equipment of the Project*

- (d) As PMUs devem atender aos requisitos de supervisão e controle exigidos pelo ONS, de acordo com o submódulo 13.2, Requisitos Mínimos de Telecomunicações.

*PMUs shall meet the supervisory and control requirements required by the ONS, in accordance with sub-module 13.2, Minimum Telecommunications Requirements*

### 3.6.3 Tipos de Medição/ Types of Measurement

As PMUs deverão ser da classe de PMU de Medição. Deverão ser disponibilizadas as seguintes medições sincrofasoriais:

*The PMUs shall be of the Measuring PMU class. The following synchrophasial measurements should be available:*

- (a) Medição de tensão, módulo e ângulo das 3 fases de todos os terminais de linha, integrantes da Rede de Operação. A medição de frequência e taxa de variação de frequência deverá se dar para apenas uma das fases, devendo ser escolhida a mesma fase que tem medição na barra da subestação da saída da linha de transmissão monitorada.

*Measurement of voltage, module and angle of the 3 phases of all line terminals, members of the Operation Network. Frequency measurement and rate of change of frequency should occur for only one of the phases and the same phase that has measurement in the substation bar of the monitored transmission line output must be chosen.*

- (b) Medição de módulo e ângulo das 3 fases das correntes de todos os terminais de linha indicados pelo ONS, pertencentes à Rede de Operação. Para cálculo dos sincrofasores de corrente, as PMUs deverão utilizar os sinais disponibilizados pelos enrolamentos dos TCs do Sistema de Proteção.  
*Measurement of module and angle of the 3 phases of the currents of all the line terminals indicated by the ONS, belonging to the Network of Operation. To calculate current synchrophasors, the PMUs must use the signals provided by the windings of the CTs of the Protection System.*
- (c) Medição de módulo, ângulo, frequência e taxa de variação de frequência da fase da tensão da seção de barra onde o terminal de linha se conecta à Rede de Operação. Essas medições poderão ser obtidas através de canais disponíveis em PMU existente na SE sem necessidade de instalação de PMU adicional.  
*Measurement of module, angle, frequency, and rate of frequency variation of the voltage phase of the bus section where the bus terminal connects to the Bus Network. These measurements can be obtained through PMU channels available in the SE without the need for additional PMU installation.*
- (d) Para o cálculo dos sincrofasores de corrente as PMUs deverão utilizar os sinais disponibilizados pelos enrolamentos dos TCs de Proteção.  
*For the calculation of current synchrophasors the PMUs shall use the signals provided by the windings of the Protection CTs.*

#### 3.6.4 Exatidão da Medição/ Measurement Accuracy

- (a) Todas as medições de tensão devem ser efetuadas por equipamentos cuja classe de precisão garanta uma exatidão mínima de 1%. As medições de corrente deverão ter uma exatidão mínima de 10%.  
*All voltage measurements shall be carried out by equipment whose accuracy class guarantees a minimum accuracy of 1%. Current measurements should have a minimum accuracy of 10%.*
- (b) Tais exatidões devem englobar toda a cadeia de equipamentos utilizados, tais como TP, TC, transdutores, etc.  
*Such accuracies should encompass the entire chain of equipment used, such as TP, CT, transducers, etc.*
- (c) O TVE (Total Vector Error) máximo admissível de uma medição sincrofasorial é de 1%.  
*The maximum permissible Total Vector Error (TVE) of a synchrophasial measurement is 1%.*

#### 3.6.5 Idade do Dado/ Age of date

Define-se como idade máxima do dado o tempo máximo decorrido entre o instante de ocorrência de seu valor na instalação e sua recepção nos concentradores de dados do ONS. A idade máxima de uma medição sincrofasorial é de 500 milissegundos.

*The maximum age of the data is defined as the maximum time elapsed between the moment its value occurs in the installation and its reception in the ONS data concentrators. The maximum age of a synchrophasorial measurement is 500 milliseconds.*

3.6.6 Taxa de Envio das Medições Sincrofasoriais/ Synchrophasial Measurements Sending Rate

As medições deverão ser sincronizadas por GPS e enviadas a uma taxa de 60 amostras por segundo, com selo de tempo no padrão UTC (Universal Time Coordinated).

*The measurements should be synchronized by GPS and sent at a rate of 60 samples per second, with UTC time stamp (Universal Time Coordinated).*

3.6.7 Entrega dos Dados – Data Delivery

As medições deverão ser entregues ao ONS por meio de rede de telecomunicações, de responsabilidade do Agente.

*The measurements shall be delivered to the ONS through a telecommunications network, under the responsibility of the Agent.*

3.6.8 Protocolo de Comunicação/ Communication Protocol

- (a) As medições poderão ser transportadas por meio dos protocolos de comunicação UDP/IP ou TCP/IP codificado em IEEE C37.118 v2011, com endereçamento Unicast ou Multicast. Caso o Agente decida utilizar o endereçamento Unicast, ele deverá prover 2 fluxos de dados para 2 IPs indicados pelo ONS. Caso o Agente escolha utilizar o endereçamento Multicast, ele deverá prover apenas 1 fluxo de dados para o IP indicado pelo ONS.

*Measurements may be transported using the UDP / IP or TCP / IP communication protocols encoded in IEEE C37.118 v2011, with Unicast or Multicast addressing. If the Agent decides to use Unicast addressing, it must provide 2 data streams for 2 IPs indicated by the ONS. If the Agent chooses to use Multicast addressing, it must provide only 1 data stream for the IP indicated by the ONS.*

- (b) A PMU deverá enviar o(s) fluxo(s) de dados para o ONS de maneira ininterrupta e sem solicitação (unsolicited communication), ou seja, a PMU do Agente deverá iniciar a transmissão ao PDC do ONS.

*The PMU shall send the data stream (s) to the ONS uninterrupted and unsolicited communication, ie the PMU of the Agent shall initiate the transmission to the ONC PDC.*

- (c) O arquivo de configuração do PMU (arquivo CFG2) deverá ser automaticamente enviado a cada minuto para o(s) mesmo(s) endereço(s).

*The PMU configuration file (CFG2 file) should be automatically sent every minute to the same address (s)*

3.6.9 Monitoração / Monitoring

Todos os circuitos de telecomunicações utilizados para o tráfego de medidas sincrofasoriais devem ser monitoráveis. Os protocolos SNMP e ICMP devem ser habilitados em ambos os roteadores de borda do Agente no circuito de telecomunicações estabelecido com o ONS.

*All telecommunications circuits used for synchrophasial traffic shall be monitorable. The SNMP and ICMP protocols must be enabled on both Agent edge routers in the telecommunications circuit established with ONS.*

### 3.6.10 Aquisição e Instalação das PMU's / Purchase and Installation of PMU

O Agente de operação detentor do ativo no qual será feita a monitoração, deverá adquirir as PMUs e providenciar a sua instalação.

*The Operating Agent holding the asset to be monitored shall purchase the PMUs and arrange for their installation.*

O Agente deverá providenciar os canais de telecomunicação necessários à disponibilização dos sincrofasores das PMUs até os concentradores de dados no ONS.

*The Agent shall provide the telecommunication channels necessary to provide the PMU synchrophasors to the data concentrators in the ONS.*

### 3.6.11 IEDs com Função PMU / IED With PMU Function

- (a) Os IEDs com função PMU devem ter recursos que possibilitem a intervenção das equipes de manutenção sem desligamento de componentes primários. Os materiais e equipamentos a serem utilizados devem ser projetados, fabricados, montados e ensaiados em conformidade com as últimas revisões das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT no que for aplicável, e, na falta destas, com as últimas revisões das normas da International Electrotechnical Commission – IEC ou da American National Standards Institute – ANSI, nessa ordem de preferência.

*IEDs with a PMU function shall have the resources to enable maintenance staff to intervene without disconnection of primary components. The materials and equipment to be used shall be designed, manufactured, assembled and tested in accordance with the latest revisions of the standards of the Brazilian Association of Technical Standards - ABNT where applicable, and, failing that, with the latest revisions of the International Electrotechnical Commission - IEC or the American National Standards Institute - ANSI, in that order of preference*

- (b) Todos os equipamentos e sistemas digitais devem atender aos requisitos das normas para compatibilidade eletromagnética aplicáveis nos graus de severidade adequados para instalação em subestações de extra-alta-tensão.

*All digital equipment and systems shall meet the requirements of the standards for electromagnetic compatibility applicable to the degrees of severity suitable for installation in extra-high voltage substations.*

- (c) Os IEDs que conterão a função PMU deverão ser passíveis de update de firmware para correção de bugs a qualquer momento quando solicitado pelo ONS. Os IEDs que possuirão a função PMU deverão ser independentes dos IEDs de Proteção.

*The IEDs that will contain the PMU function shall be capable of firmware update for bug fixation at any time when requested by the ONS. The IEDs that will have the PMU function must be independent of the Protection IEDs*

### 3.6.12 Testes de Validação das Medidas Sincrofasoriais recebidas no ONS

Todas as medidas recebidas de novas PMUs pelo ONS serão testadas e validadas em termos qualitativos e quantitativos, confrontando-se os novos valores com os valores das demais PMUs já validadas e em operação no SMSF (Sistema de Medição Sincronizada de Fasores), para que

as mesmas sejam aceitas.

*All measures received from new PMUs by the ONS will be tested and validated in qualitative and quantitative terms, comparing the new values with the values of the other PMUs already validated and in operation in the SMSF (Synchronized Measurement System of Phasors), so that the accepted.*

### 3.6.13 Relação de Documentos para Aceitação das PMU's

Os seguintes documentos são necessários para que o ONS possa iniciar o processo de análise qualitativo e quantitativo das PMUs do Agente:

*The following documents are required for ONS to initiate the qualitative and quantitative analysis of the PMUs of the Agent:*

- (a) Unifilar contendo o esquema elétrico da instalação das PMUs, TCs e TPs;  
*Unifilar containing the electrical schema of the installation of the PMUs, TCs and TPs;*
- (b) Dados dos TCs e TPs;  
*Data from TCs and TPs;*
- (c) Dados dos equipamentos PMU: fabricante, modelo, versão de firmware/driver, ajuste/configuração, etc;  
*PMU equipment data: manufacturer, model, firmware / driver version, adjustment / configuration, etc;*
- (d) Dados do equipamento de sincronismo de tempo na SE: fabricante, modelo, versão de firmware / driver, ajuste / configuração, etc.;  
*Data of the time synchronization equipment in the SE: manufacturer, model, firmware / driver version, adjustment / configuration, etc .;*
- (e) Linhas de Transmissão monitoradas pelas PMUs;  
*Transmission lines monitored by PMUs;*
- (f) Relatório de ensaio do fabricante da PMU;  
*PMU manufacturer test report;*
- (g) Arquivo de Configuração do Equipamento PMU.  
*PMU Equipment Configuration File.*

### 3.6.14 Obrigação de Instalação de PMU

Para todas as linhas de transmissão de tensão igual ou superior a 345 kV deve ser instalada uma PMU em cada um de seus terminais. Adicionalmente, deverá ser instalada PMU em todos os TP de barra utilizados para sincronismo nas subestações de tensão igual ou superior a 345 kV.

*For all transmission lines of voltage equal to or greater than 345 kV a PMU must be installed at each of its terminals. In addition, PMU should be installed in all bus TPs used for synchronization in substations with a voltage equal to or greater than 345 kV.*

### **3.7 REQUISITOS TÉCNICOS DOS SISTEMAS DE REGISTRO DE PERTURBAÇÕES/ TECHNICAL REQUIREMENTS FOR REGISTRATION SYSTEMS FOR DISTURBANCES**

#### **3.7.1 Requisitos Gerais/ General Requirements /**

Para as novas instalações de transmissão, assim como nas instalações de transmissão existentes devem ser previstos Registradores Digitais de 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.

*For new transmission installations, as well as in existing transmission installations, RDP Digital Disturbance Recorders with configuration of analogue input channels and sufficient digital inputs must be provided to allow complete monitoring and recording, in accordance with the minimum requirements described in follow.*

#### **3.7.2 Requisitos Funcionais/ Functional Requirements**

Os sistemas de registro de perturbações atenderão aos seguintes requisitos:

*Disruption systems shall meet the following requirements:*

- (a) Ser implementado por equipamentos independentes dos demais sistemas de proteção ou supervisão (stand alone);  
*To be implemented by equipment independent of other systems of protection or supervision (stand alone);*
- (b) 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;  
*Continuous sampling of supervised digital and analogue quantities (disturbance data). Older samples will be successively replaced with more recent samples in a circular buffer;*
- (c) Disparar o registro da perturbação por variações das grandezas analógicas e digitais em qualquer dos canais supervisionados, de forma livremente configurável;  
*Disrupt disturbance recording by variations of analogue and digital quantities in any of the supervised channels, freely configurable;*
- (d) 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;  
*Automatically transfer the data related to the circular buffer disturbance, when there is a trigger for recording a disturbance, and store them in the register's own memory. During the storing phase of the disturbance data, the recorder must remain sampling the analog and digital quantities so as not to lose any event;*

- (e) 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;  
*Interrupt the recording of a disturbance only after the condition that caused the trip has ceased and the adjusted after-fault time has elapsed. If a new disturbance occurs before the recording time of a disturbance, the recorder shall initiate a new recording period without taking into account the time already elapsed from the previous disturbance;*
- (f) 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;  
*Register, for each disturbance, at least 160 ms of pre-fault data and have adjustable post-fault time between 100 and 5000 ms;*
- (g) 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);  
*Have anti-aliasing filtering and sampling rate so that the analogue channels of harmonic components can be recorded up to the 15th order (nominal frequency 60 Hz);*
- (h) Registrar dia, mês, ano, hora, minuto, segundo e milissegundo de cada operação de registro;  
*Record the day, month, year, hour, minute, second and millisecond of each registration operation;*
- (i) 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;  
*Have internal time clock synchronized by means of GPS time signal receiver, in order to maintain the maximum time base error of less than 1 ms;*
- (j) O erro de tempo entre a atuação de qualquer sinal numa entrada digital e o seu registro não será superior a 2 ms;  
*The time error between the operation of any signal at a digital input and its recording shall not exceed 2 ms;*
- (k) O tempo de atraso da amostragem entre quaisquer canais analógicos não será superior a 1 grau elétrico, referido à frequência de 60 Hz;  
*The sampling delay time between any analogue channels shall not exceed 1 electric degree, referred to the frequency of 60 Hz;*
- (l) 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;  
*Have enough memory to store data for at least 30 disturbances lasting 5 s each, in the event that several consecutive faults trigger the recorder;*
- (m) Ter porta de comunicação para a transferência dos registros de perturbação do RDP;  
*Have communication port for the transfer of RDP disturbance records;*
- (n) Ser dotado de automonitoramento e autodiagnóstico contínuos.  
*Be self-monitoring and continuous self-diagnosis*

### 3.7.3 Requisitos da Rede de Coleta de Registros de Perturbações Pelos Agentes/ Requirements for the Collection of Records of Disturbance by Agents

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.

*The communication network architecture and the mode of transfer of the RDP files to local hubs or central hub will be defined by the owner of the installation.*

*If the collection system performs the automatic transfer of records, an option is provided that allows the automatic transfer mode to be deactivated and the subsequent selective transfer mode activation.*

### 3.7.4 Requisitos Mínimos de Registro de Perturbações/ Minimum Requirements for Record of Disorders

#### 3.7.4.1 Terminais de linha de transmissão / Transmission Line Terminals

As seguintes grandezas analógicas serão supervisionadas:

*The following analog quantities shall be supervised:*

- (a) três correntes da LT (três fases ou duas fases e corrente residual); e  
*three LT currents (three phases or two phases and residual current); and*
- (b) três tensões da LT (três fases ou duas fases e tensão residual).  
*three LT voltages (three phases or two phases and residual voltage).*

As seguintes grandezas digitais serão supervisionadas:

*The following digital quantities will be supervised:*

- (a) atuação de cada função de proteção que comanda disparo dos disjuntores;  
*the actuation of each protection function that controls tripping of the circuit-breakers;*
- (b) atuação de cada função de proteção associada aos esquemas de teleproteção;  
*the performance of each protection function associated to the teleprotection schemes;*
- (c) recepção e transmissão de sinal de transferência direta de disparo;  
*receiving and transmitting a direct trip transfer signal;*
- (d) recepção e transmissão de sinais de teleproteção;  
*receiving and transmitting teleprotection signals;*
- (e) atuação de bloqueio por oscilação de potência;  
*power oscillation blocking performance;*
- (f) atuação de religamento automático;  
*automatic reclosing operation;*

- (g) atuação do esquema de falha de disjuntor; e  
*operation of the circuit breaker failure scheme; and*
- (h) desligamento pela proteção de perda de sincronismo.  
*shutdown by sync loss protection.*

Os registros serão realizados para as seguintes condições:  
*Records will be made for the following conditions:*

- (a) alteração do estado de canal digital;  
*changing the digital channel status;*
- (b) sobrecorrente nas fases monitoradas;  
*overcurrent in the monitored phases;*
- (c) sobrecorrente residual;  
*residual overcurrent;*
- (d) subtensão nas fases monitoradas; ou  
*undervoltage in the monitored phases; or*
- (e) sobretensão residual.  
*residual overvoltage.*

#### 3.7.4.2 Barramentos/ Bus

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:  
*If the bus has potential transformers installed in the busbars and used to supply protection relays, the following analog quantities shall be supervised, per busbar:*

- (a) três tensões do barramento (três fases ou duas fases e tensão residual).  
*three bus voltages (three phases or two phases and residual voltage).*

Os seguintes sinais digitais devem ser supervisionados, pelos sistemas de proteção principal e alternada:  
*The following digital signals shall be supervised by the main and alternating protection systems:*

- (a) desligamento pela proteção diferencial.  
*shutdown by differential protection.*

Os registros devem ser realizados para as seguintes condições:  
*Records must be made for the following conditions:*

- (a) alteração do estado de canal digital;  
*changing the digital channel status;*
- (b) subtensão nas fases monitoradas; ou  
*undervoltage in the monitored phases; or*
- (c) sobretensão residual.

*residual overvoltage.*

### 3.7.4.3 Reator / Reactors

As seguintes grandezas analógicas devem ser supervisionadas:

*The following analog quantities shall be supervised:*

- (a) correntes das três fases do reator; e  
*currents of the three phases of the reactor; and*
- (b) correntes de sequência zero do reator.  
*zero sequence currents of the reactor*

Os seguintes sinais digitais devem ser supervisionados:

*The following digital signals shall be supervised:*

- (a) atuação de cada função de proteção, das proteções principais e alternadas, que comanda disparo dos disjuntores; e  
*the actuation of each protection function, of the main and alternating protections, which commands tripping of the circuit-breakers; and*
- (b) desligamento pelas proteções intrínsecas.  
*shutdown by the intrinsic protections.*

Os registros devem ser realizados para as seguintes condições:

*Records must be made for the following conditions:*

- (a) alteração do estado de canal digital;  
*changing the digital channel status;*
- (b) sobrecorrente nas fases monitoradas; ou  
*overcurrent in the monitored phases; or*
- (c) sobrecorrente residual.  
*residual overcurrent.*

## **4. PAINÉIS INTEGRANTES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO, COMANDO E SUPERVISÃO/ INTEGRATING PANELS OF THE PROTECTION, COMMAND AND SUPERVISION SYSTEM**

### **4.1 SUBESTAÇÃO IRECÊ 230/69KV/ IRECÊ 230/69KV SUBSTATION**

#### 4.1.1. Casa de Comando Sterlite / Sterlite Control Buiding

- a. Painel de proteção principal e controle LT Morro do Chapéu II C2 (QPC1-MC2)  
*Main protection panel and control LT Morro do Chapéu II C2 (QPC1-MC2)*
- b. Painel de proteção alternada LT Morro do Chapéu II C2 (QPC2-MC2)  
*Alternating protection panel LT LT Morro do Chapéu II C2 (QPC2-MC2)*

- c. Painel de proteção principal e controle LT Morro do Chapéu II C3 (QPC1-MC3)  
*Main protection panel and control LT Morro do Chapéu II C3 (QPC1-MC3)*
- d. Painel de proteção alternada LT Morro do Chapéu II C3 (QPC2-MC3)  
*Alternating protection panel LT LT Morro do Chapéu II C3 (QPC2-MC3)*
- e. Painel de controle dos serviços auxiliares (QPCSA)  
*Auxiliary Services Control Panel (QPCSA)*
- f. Painel do Sistema Especial de Proteção (QSEP)  
*Special Protection System Panel (QSEP)*
- g. Painel registrador digital de perturbações (QRDP)  
*Digital disturbance recorder panel (QRDP)*
- h. Painel de Interface (QPI)  
*Interface Panel (QPI)*
- i. Mesa de Operação – IHM  
Operating Table – HMI

#### **4.2 SUBESTAÇÃO MORRO DO CHAPÉU II 230/69KV/ MORRO DO CHAPÉU II 230/69KV SUBSTATION**

- a. Painel de proteção principal e controle LT Irecê C2 (QPC1-C2)  
*Main protection panel and control LT Irecê C2 (QPC1-C2)*
- b. Painel de proteção alternada LT Irecê C2 (QPC2-C2)  
*Alternating protection panel LT LT Irecê C2 (QPC2-C2)*
- c. Painel de proteção principal e controle LT Irecê C3 (QPC1-C3)  
*Main protection panel and control LT Irecê C3 (QPC1-C3)*
- d. Painel de proteção alternada LT Irecê C3 (QPC2-C3)  
*Alternating protection panel LT LT Irecê C3 (QPC2-C3)*
- e. Painel de controle dos serviços auxiliares (QPCSA)  
*Auxiliary Services Control Panel (QPCSA)*
- f. Painel do Sistema Especial de Proteção (QSEP)  
*Special Protection System Panel (QSEP)*
- g. Painel registrador digital de perturbações (QRDP)  
*Digital disturbance recorder panel (QRDP)*
- h. Painel de Interface (QPI)  
*Interface Panel (QPI)*
- i. Mesa de Operação – IHM  
Operating Table – HMI

#### **4.3 SUBESTAÇÃO OLINDINA 500KV/ OLINDINA 500KV SUBSTATION**

- a. Painel de proteção principal e controle Reator de Barra (QPC1-05E3)  
*Main protection panel and control Bus Reactor (QPC1-05E3)*
- b. Painel de proteção alternada Reator de Barra (QPC2-05E3)  
*Alternating protection panel Bus Reactor (QPC2-05E3)*
- c. Painel de controle e proteção falha disjuntor vão disjuntor central (QPC-D3)  
*Breaker Failure panel and control bay central circuit breaker (QPC-D3)*
- d. Painel de proteção principal e controle Vão LT Sapeaçu e Reator (QPC1-L7)  
*Main protection panel and control LT Sapeaçu and Reactor (QPC1-L7)*
- e. Painel de proteção alternada Vão LT Sapeaçu e Reator (QPC2-L7)  
*Alternating protection panel LT Sapeaçu and Reactor (QPC2-L7)*
- f. Painel de controle e proteção falha disjuntor vão disjuntor central (QPC-D4)  
*Breaker Failure panel and control bay central circuit breaker (QPC-D4)*
- g. Painel de proteção principal e controle Vão LT Porto Sergipe e Reator (QPC1-S7)  
*Main protection panel and control LT Porto Sergipe and Reactor (QPC1-S7)*
- h. Painel de proteção alternada Vão LT Porto Sergipe e Reator (QPC2-S7)  
*Alternating protection panel LT Porto Sergipe and Reactor (QPC2-S7)*
- i. Painel de controle dos serviços auxiliares (QPCSA)  
*Auxiliary Services Control Panel (QPCSA)*
- j. Painel do Sistema Especial de Proteção (QSEP)  
*Special Protection System Panel (QSEP)*
- k. Painel registrador digital de perturbações (QRDP)  
*Digital disturbance recorder panel (QRDP)*
- l. Painel de Interface (QPI)  
*Interface Panel (QPI)*
- m. Mesa de Operação – IHM  
*Operating Table – HMI*

#### **4.4 SUBESTAÇÃO PORTO SERGIPE 500KV/ PORTO SERGIPE 500KV SUBSTATION**

- a. Painel de proteção principal e controle LT Olindina e Reator (QPC1-DX)  
*Main protection panel and control LT Olindina and Reactor (QPC1-DX)*
- b. Painel de proteção alternada LT Olindina e Reator (QPC2-DX)  
*Alternating protection panel LT Olindina and Reactor (QPC2-DX)*
- c. Painel de controle e proteção falha disjuntor vão disjuntor central (QPC-DY)  
*Breaker Failure panel and control bay central circuit breaker (QPC-DY)*
- d. Painel de proteção principal e controle Reator de Barra (QPC1-DZ)

- Main protection panel and control Bus Reactor (QPC1-DZ)*
- e. Painel de proteção alternada Reator de Barra (QPC2-DZ)  
*Alternating protection panel Bus Reactor (QPC2-DZ)*
- f. Painel de controle dos serviços auxiliares (QPCSA)  
*Auxiliary Services Control Panel (QPCSA)*
- g. Painel do Sistema Especial de Proteção (QSEP)  
*Special Protection System Panel (QSEP)*
- h. Painel registrador digital de perturbações (QRDP)  
*Digital disturbance recorder panel (QRDP)*
- i. Painel de Interface (QPI)  
*Interface Panel (QPI)*
- j. Mesa de Operação – IHM  
Operating Table – HMI

#### **4.5 SUBESTAÇÃO SAPEAÇÚ 500KV/ SAPEAÇÚ 500KV SUBSTATION**

- a. Painel de proteção principal e controle LT Olindina e Reator (QPC1-7EZ)  
*Main protection panel and control LT Olindina and Reactor (QPC1-7EZ)*
- b. Painel de proteção alternada LT Olindina e Reator (QPC2-7EZ)  
*Alternating protection panel LT Olindina and Reactor (QPC2-7EZ)*
- c. Painel de controle e proteção falha disjuntor vão disjuntor central (QPC-7EY)  
*Breaker Failure panel and control bay central circuit breaker (QPC-7EY)*
- d. Painel de controle dos serviços auxiliares (QPCSA)  
*Auxiliary Services Control Panel (QPCSA)*
- e. Painel do Sistema Especial de Proteção (QSEP)  
*Special Protection System Panel (QSEP)*
- f. Painel registrador digital de perturbações (QRDP)  
*Digital disturbance recorder panel (QRDP)*
- g. Painel de Interface (QPI)  
*Interface Panel (QPI)*
- h. Mesa de Operação – IHM  
Operating Table – HMI

#### **5. DESENHOS DE REFERÊNCIA/ REFERENCE DRAWINGS**

Os Diagramas Unifilares de Medição e Proteção estão representados e detalhados nos desenhos constantes do projeto básico, conforme listagem a seguir.

*The Uniform Measurement and Protection Diagrams are represented and detailed in the drawings contained in the basic design, as listed below.*

**SUBESTAÇÃO IRECÊ 230/69KV**

DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO - SIMPLIFIED UNIFILAR DIAGRAM	SP01818-SE-ED-E-DE-0001
DIAGRAMA UNIFILAR PROTEÇÃO E MEDIÇÃO – PROTECTION SINGLE LINE DIAGRAM	SP01818-SE-ED-E-DE-0002

**SUBESTAÇÃO MORRO DO CHAPÉU 230/69KV**

DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO - SIMPLIFIED UNIFILAR DIAGRAM	SP01818-SE-MO-E-DE-0001
DIAGRAMA UNIFILAR PROTEÇÃO E MEDIÇÃO – PROTECTION SINGLE LINE DIAGRAM	SP01818-SE-MO-E-DE-0002

**SUBESTAÇÃO OLINDINA 500KV**

DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO - SIMPLIFIED UNIFILAR DIAGRAM	SP01818-SE-OD-E-DE-0001
DIAGRAMA UNIFILAR PROTEÇÃO E MEDIÇÃO – PROTECTION SINGLE LINE DIAGRAM	SP01818-SE-OD-E-DE-0001

**SUBESTAÇÃO PORTO SERGIPE 500KV**

DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO - SIMPLIFIED UNIFILAR DIAGRAM	SP01818-SE-PS-E-DE-0001
DIAGRAMA UNIFILAR PROTEÇÃO E MEDIÇÃO – PROTECTION SINGLE LINE DIAGRAM	SP01818-SE-PS-E-DE-0001

**SUBESTAÇÃO SAPEAÇÚ 500KV**

DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO - SIMPLIFIED UNIFILAR DIAGRAM	SP01818-SE-SP-E-DE-0001
DIAGRAMA UNIFILAR PROTEÇÃO E MEDIÇÃO – PROTECTION SINGLE LINE DIAGRAM	SP01818-SE-SP-E-DE-0001