
 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

Sumário

1.	OBJETIVO.....	2
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO	2
3.	CRITÉRIOS DE ANÁLISE E PRÉ-QUALIFICAÇÕES.....	2
4.	ESCOPO E CRONOGRAMA DE FORNECIMENTO	4
5.	APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA TÉCNICA	7
6.	REQUISITOS FUNCIONAIS E DE PROJETO.....	8
7.	REQUISITOS DA TRANSDUÇÃO.....	17
8.	REQUISITOS CONSTRUTIVOS DA UCCD	18
9.	REQUISITOS FUNCIONAIS DE SEGURANÇA CIBERNÉTICA.....	21
10.	PADRÃO CPFL DE INTERLIGAÇÕES.....	23
11.	CONDIÇÕES AMBIENTAIS	24
12.	REQUISITOS DE ISOLAÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA SURTOS.....	25
13.	ATERRAMENTO	25
14.	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	25
15.	TREINAMENTO	27
16.	INSPEÇÕES	28
17.	TESTES DE ACEITAÇÃO EM FÁBRICA.....	29
18.	ENERGIZAÇÃO E TESTES DE CAMPO	30
19.	EMBALAGEM E TRANSPORTE	30
20.	PEÇAS DE REPOSIÇÃO	31
21.	GARANTIAS TÉCNICAS.....	31
22.	DETALHAMENTO DO PROJETO	32
23.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES	33

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	1 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

1. OBJETIVO

Este documento descreve as necessidades técnicas da CPFL em relação à aquisição e implantação de Unidade de Concentração e Controle Digital (UCCD), incluindo software, em Subestações (SEs) de Subtransmissão e/ou Distribuição. Os seguintes requisitos são abordados:

- Requisitos para apresentação da Proposta Técnica;
- Requisitos funcionais e de projeto da UCCD;
- Requisitos de software;
- Requisitos de hardware;
- Requisitos construtivos;
- Requisitos de serviços;
- Outras condições de fornecimento.

Trata-se de um fornecimento de UCCD a ser instalada e integrada ao Centro de Operação (CO), em regime de turn-key, assistida por uma estrutura de operação e manutenção.

Entenda-se a UCCD, como um equipamento de tecnologia digital com capacidade adequada de aquisição de estados de pontos digitais, de medidas analógicas, de Sequência de Eventos (SOE), com capacidade de telecomando, processamento e automatismo local, de armazenamento de informações por ele supervisionadas e comunicação com equipamentos eletrônicos inteligentes (IEDs). Para efeito desta Especificação a UCCD inclui transdução digital de sinais analógicos, fontes de alimentação, cabeamento, ferramentas para desenvolvimento de software e para testes/configuração, documentação e demais softwares necessários para atender todas as funcionalidades previstas neste documento.

1.4 Importante: Na solução a ser apresentada deverá ser prevista a interface Ethernet TCP/IP, com plataforma de hardware e software que atenda a Norma IEC 61850, possibilitando a utilização da UCCD como concentrador de dados numa futura digitalização.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

2.1. Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.


2.2. Área

Engenharia, Fornecedores e Suprimentos.

3. CRITÉRIOS DE ANÁLISE E PRÉ-QUALIFICAÇÕES

A fim de orientar os Proponentes quanto aos critérios de avaliação técnica a que serão submetidas suas propostas, serão estabelecidos, neste item, os critérios básicos de análise técnica adotados. Também aqui, serão enumeradas as pré-qualificações que o Proponente precisa apresentar para habilitar-se na apresentação de propostas.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	2 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

3.1 Considerações Gerais

3.1.1 Para todos os itens desta Especificação onde explicitamente conste que o **Proponente deverá informar detalhadamente em sua Proposta Técnica como serão atendidos**, o Proponente deverá, obrigatoriamente, constar informações e esclarecimentos na Proposta Técnica, de maneira a ficar claro como serão atendidos. Não basta simplesmente citar que serão atendidos, ou que serão atendidos por determinados módulos da UCCD, sem esclarecer adequadamente o solicitado.

3.1.2 Quanto aos demais itens sem tal exigência deverá ser mencionados, ao menos, que serão atendidos. A CPFL entenderá que a simples menção do atendimento implicará na aceitação, por parte do Proponente, das características e requisitos especificados neste documento. As informações a serem prestadas pelo Proponente, referentes a este item e ao anterior, deverão se consubstanciar em uma **Tabela de Conformidade**, a ser apresentada na proposta técnica.

3.1.3 Se o Proponente tiver mais de uma solução tecnológica para atender ao requisito de algum item ou funcionalidade, poderá incluí-las na Proposta, desde que as caracterize com detalhes e apresente cada preço de cada solução separadamente na proposta comercial. A CPFL não esclarecerá de antemão a solução que julgar mais ou menos adequada.

3.1.4 Requisitos e características não contidas nesta Especificação, mas que o Proponente julgar importantes para o destaque da qualidade de seu produto, deverão ter destacadas e justificadas na proposta.

3.1.5 O padrão de qualidade dos componentes utilizados na UCCD, bem como a qualidade de sua fabricação, é fundamentais. Portanto, o uso de componentes não profissionais e de montagens que, comprovadamente, comprometam o desempenho do produto, assim como sua manutenção, implicará na desclassificação técnica da proposta.

3.1.6 Todo software ofertado pelo Proponente deverá ser fornecido em sua versão mais atualizada à data de entrega do material.


3.1.7 Durante o processo de análise técnica, a CPFL poderá convocar qualquer proponente para prestação de esclarecimentos relativos à sua Proposta. O local da reunião será definido pela CPFL no momento da convocação, podendo ser realizada na sede da CPFL, em Campinas, ou nas instalações do Proponente.

3.1.8 Em caso de convocação para tal reunião, o Proponente deverá se fazer representar por elementos com profundo conhecimento técnico dos produtos ofertados, uma vez que as informações obtidas nessa reunião serão incorporadas ao processo de análise técnica.

3.1.9 Fica claro que a convocação de um ou mais proponentes não implicará na obrigatoriedade de convocação dos demais.

3.2 Pré-Qualificações Exigidas

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	3 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

3.2.1 Como pré-qualificação, o Proponente deverá comprovar que já houve fornecimento da UCCD ofertada, em território nacional ou no exterior, com a utilização do protocolo de comunicação **DNP 3.0, para comunicação com o nível 3**, com a funcionalidade de geração de eventos e que estejam em pleno funcionamento atualmente. Deverão ser anexados à Proposta Técnica, atestados de fornecimentos emitidos por compradores, caracterizando as condições acima e comprovando a eficiência dos equipamentos adquiridos, além de uma lista de referência desses fornecimentos com nome, telefone, e-mail e endereço para contato. Fica o Proponente dispensado da apresentação do referido atestado no caso de fornecimento realizado para o Grupo CPFL Energia.

4. ESCOPO E CRONOGRAMA DE FORNECIMENTO

4.1 Escopo de Fornecimento

4.1.1 A CPFL adquirirá a UCCD para complementar o telecontrole e a telessupervisão do seu sistema elétrico. Este equipamento será fornecido e instalado pelo Proponente em Subestações (SEs) de Distribuição/Transmissão de Energia Elétrica e deverá permitir, na configuração a ser ofertada, a execução das seguintes funções:


- supervisão remota do estado de equipamentos de SE, como disjuntores, chaves seccionadoras, indicadores de tensão de linha etc. (telessinalização);
- comunicação com o CO, através de protocolo DNP 3.0 serial ou TCP/IP;
- comunicação com IEDs (Intelligent Electronic Devices) tais como relés de proteção, medidores de faturamento, controladores de demanda etc., através dos protocolos DNP 3.0, IEC 61850 ou Modbus;
- supervisão remota de grandezas analógicas tais como potência ativa, reativa, tensão, corrente, temperatura de óleo e enrolamento de transformador, posição de Tap etc.(telemedicação);
- comando remoto em equipamentos de SE tais como disjuntores de linha, de alimentadores, tap de comutadores, bancos de capacitores etc. (telecontrole);
- comando com verificação de sincronismo nos disjuntores de linha da SE, incluindo o fornecimento de relé de verificação de sincronismo;
- supervisão remota da sequência de atuação dos relés de proteção e também dos estados de disjuntores com SOE (Sequence of Events);
- elaboração de software, através de ferramentas a serem fornecidas, para as expansões, execução de automatismos locais tais como religamento de linhas de transmissão, religamento de alimentadores, controle de reativo e tensão, recomposição de cargas etc. (automatismos);
- sincronismo de tempo através da comunicação com GPS.

4.1.2 Neste fornecimento, em regime de turn-key, toda a programação e configuração serão feitas pelo Proponente.

No projeto e configuração da UCCD, ressaltamos que deverão ser monitoradas:

- as potências ativas e reativa bem com as correntes em cada Bay de alimentador, linha de transmissão ou disjuntor geral de transformador;
- as tensões das barras;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	4 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

c) as temperaturas de óleo e enrolamento e posição de tap de transformadores

Deverá ser utilizada, obrigatoriamente, transdução digital.

Observação:

As quantidades de pontos telecomandados devem incluir os pontos referentes aos disjuntores de linha que necessitarão de verificação de sincronismo, entre tensão de linha e de barra, para serem fechados. A solução a ser apresentada pelo Proponente deve ser completa, ou seja, com oferta de relé de sincronismo. O padrão de SE CPFL possui na entrada apenas TPs de linha e de barra monofásicos.

A quantidade de pontos de Indicadores de Presença de Tensão está inclusa no número de pontos telessinalizados (TS) especificados. A solução a ser apresentada deve ser completa, com oferta dos circuitos de indicação de tensão, cuja entrada deriva do TP de linha.

4.2 Configuração Básica da UCCD

Através de inclusão de módulos de software e/ou hardware, deverá ser possível a expansão da capacidade em termos de pontos e de funcionalidades. Deverão ser compostas basicamente de:

4.2.1 Módulos eletrônicos como: CPU, placas de entradas digitais, placas de comandos, placas de entradas analógicas etc., que se façam necessários para seu funcionamento;

4.2.2 Transdução Digital, obrigatoriamente, para grandezas elétricas, medição de temperatura de óleo e enrolamento, assim como posição de tap de transformadores;

4.2.3 Fontes de alimentação e filtros para fontes de alimentação;

4.2.4 Isoladores óticos e protetores contra surtos nas portas de comunicação seriais e ethernet;

4.2.5 Cabeamento, conectores, bornes e réguas de terminais;


4.2.6 Armários, gabinetes, racks, que permitam uma montagem robusta e bem distribuída de todos os componentes da UCCD, incluindo reserva de espaço para todos os módulos previstos nesta especificação, mesmo que não venham a ser adquiridos inicialmente, além de reserva de espaço para futuras expansões e possível instalação de rádio.

4.2.7 Software, incluindo direito e capacidade de manter cópias de segurança.

4.3 Outros itens do escopo do Fornecimento

4.3.1 Conjunto de ferramentas especiais para implementação de automatismos locais na UCCD, tais como: religamento automático de disjuntores, de alimentadores, regulação de tensão, recomposição de cargas etc. Nos religamentos de disjuntores e alimentadores, as

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	5 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

ferramentas devem permitir que se possa bloquear o automatismo, seletivamente por ponto ou globalmente, através de comando do operador do CO;

4.3.2 Software para testes, manutenção e configuração da UCCD, para instalação em microcomputador tipo notebook, padrão IBM PC;

4.3.3 Testes de Aceitação em Fábrica (TAF);

4.3.4 Documentação de hardware e software conforme item 12;

4.3.5 Treinamento conforme item 13;

4.3.6 Peças de reposição conforme item 18.

Observação:

Todas e quaisquer funcionalidades descritas na documentação fornecida pelo Proponente, que sejam itens opcionais e que não façam parte constituinte do fornecimento em questão, deverão ser explicitamente indicadas como tal. A não explicitação do caráter de opcionalidade de tais funções implicará na obrigação do Proponente em fornecê-las sem custo adicional.

4.4 Cronograma


4.4.1 O Proponente deverá apresentar Cronograma de Fornecimento, com dia zero correspondendo à data da assinatura do contrato de fornecimento, contemplando pelo menos as seguintes atividades:

- Detalhamento do Projeto;
- Treinamento do software e fornecimento de documentação para treinamento;
- Entrega à CPFL de plataforma de desenvolvimento de software aplicativos;
- Fabricação dos equipamentos;
- Elaboração do software que se fizer necessário;
- Pré-testes dos equipamentos;
- Elaboração dos manuais;
- Elaboração e envio da documentação de testes em fábrica;
- Elaboração e envio da documentação do treinamento;
- Treinamento de manutenção do hardware;
- Testes de aceitação em fábrica;
- Embalagem e despacho.

4.4.2 Logo após o treinamento de software, que será realizado em seguida ao detalhamento do projeto (Workstatement), deverão ser disponibilizados para a CPFL os seguintes itens, necessários para permitir a avaliação da programação e configuração da UCCD em paralelo com a fabricação da remota:

- Configuração completa da UCCD, compreendendo automatismo, mapeamento de protocolos para as integrações com IEDs e com o nível 3 (COS);

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	6 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

- Plataforma para o teste dos automatismos (UCCD ou outro dispositivo que a emule);
- Todas as ferramentas e documentação para desenvolvimento de software

5. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA TÉCNICA

O Proponente deverá, obrigatoriamente, apresentar uma **Proposta Técnica**, observando as seguintes exigências mínimas quanto ao seu conteúdo:

5.1 Anexar uma **Tabela de Composição Global**, composta por todos os itens fornecidos, suas respectivas quantidades e as peças de reposição correspondentes, incluindo itens que por esta especificação devam ser cotados em separado, observando o estabelecido no item 18.

5.2 Explicitar os seguintes subfornecimentos, citando o fabricante, modelo e características:

- hardware da UCCD;
- armário;
- borneiras;
- conectores;
- transdutores;
- fontes de alimentação;
- relé de verificação de sincronismo;
- relés de interposição;
- conversores, isoladores óticos e protetores.

Obs: Anexar catálogos ou "data sheets" dos subfornecimentos. Nos catálogos que contenham características de vários produtos, o Proponente deverá grifar aqueles que efetivamente farão parte do fornecimento.

5.3 Anexar uma **Tabela de Conformidade e Exceções** que contenha todos os itens desta **ET**, informando os atendimentos integrais, parciais ou não atendimento de cada um deles.

5.4 Apresentar **Descrição de Cada Módulo Eletrônico** integrante da UCCD, com diagrama funcional e seus principais componentes.


5.5 Apresentar **Diagrama Funcional** da UCCD, onde possam ser vistos os módulos e o tipo de ligação entre eles.

5.6 Apresentar **Desenhos** com dimensões em escala, **com vistas frontal, traseira e laterais do armário**, onde se possa ver com clareza as disposições internas dos gabinetes, racks e diversos módulos e componentes.

5.7 Anexar **Lista de Referências** de fornecimentos similares, na qual conste o nome do cliente, aplicação, data de entrega, quantidade de equipamentos e telefone ou e-mail para contato.

5.8 Anexar **Catálogos ou Fotos** de UCCD do mesmo modelo que estiver ofertando, já fornecida pelo Proponente.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	7 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

5.9 Anexar **Cronograma de Fornecimento**, com dia zero correspondendo à data da assinatura do contrato de fornecimento, em conformidade com o item 4.3.

5.10 Anexar, quando houver, cópias de **Certificados de Homologação e de Testes** da UCCD, junto a entidades nacionais ou estrangeiras independentes e de reconhecida capacidade técnica;

5.11 Anexar atestados que comprovem as condições de **pré-qualificações** exigidas no item 3.2.

5.12 Anexar **Tabela de Composição de UCCD**, detalhando todos os módulos de hardware e de software, para cada tipo de UCCD constante das tabelas do item 4 desta especificação.

5.13 Anexar a documentação referente às Ferramentas de Desenvolvimento de Software (aplicativos do usuário), citada no item 4.2.1. Esta documentação deverá ser suficiente para que a CPFL avalie de forma completa e detalhada a qualidade das ferramentas e a facilidade de sua utilização.

6. REQUISITOS FUNCIONAIS E DE PROJETO


6.1 Requisitos Funcionais da UCCD

6.1.1 Requisitos Gerais

A seguir são relacionados os principais requisitos funcionais da UCCD que devem ser, obrigatoriamente, atendidos pelo Proponente. **O Proponente deverá informar detalhadamente em sua Proposta Técnica como exatamente atenderá os requisitos deste item.**


- I. Executar varreduras cíclicas em Pontos de Estado Digitais (TS) e em Pontos de Dados Analógicos, medidos por transdução digital, com periodicidade compatível para atendimento às necessidades funcionais abaixo listadas. O Proponente deverá informar os tempos de varredura para cada caso;
- II. Executar ciclicamente testes em portas de saídas e de entradas digitais, em entradas analógicas e conversores Analógicos/Digitais, gerando diagnósticos e disponibilizando-os no CO, atendendo, no mínimo, aos seguintes requisitos:
 - Saídas Digitais - detectar falhas de integridade até o nível de drivers de relés de interposição, independentemente de solicitação de comando, disponibilizando o correspondente diagnóstico no CO, logo após a ocorrência da falha. Neste caso todos os telecomandos devem ser inibidos automaticamente na UCCD, até que se corrija a falha;
 - Entradas Digitais - detectar falhas de integridade até o nível de fotoacoplador, disponibilizando o correspondente diagnóstico no CO logo após a ocorrência do defeito;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	8 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para
	Subestação	

- Entradas Analógicas - detectar falha de medição até o nível de conversor analógico/digital, disponibilizando no CO o diagnóstico como um atributo da medida, com periodicidade menor ou igual a 2,5 s;
- III. Enviar para o CO informação de todos os estados digitais supervisionados, atualizada com retardo máximo de 1,5 s, mesmo que haja variações de estado em todos os pontos digitais. Os estados dos pontos digitais devem ainda conter atributos informando a validade do estado e se houve, desde a última consulta, variações momentâneas de estado, informando se o número dessas variações foi par ou ímpar;
- IV. Enviar para o CO informação de todas as medidas analógicas, incluindo informações quanto a sua validade e possíveis diagnósticos associados, atualizada com retardo máximo de 2,5 s, mesmo quando ocorrerem variações em todos os pontos analógicos. No mínimo devem ser previstos diagnósticos que indiquem falha de conversão e overflow;
- V. Permitir a execução de testes, aquisição de informações dos pontos supervisionados e diagnósticos de falhas dos módulos, alteração de parâmetros, aquisição de outras informações e execução de ações, necessárias para a manutenção e configuração através do uso de software de teste, manutenção e configuração, a ser fornecido pelo Proponente, para instalação em microcomputador tipo notebook, padrão IBM PC, conectado a UCCD via canal de comunicação;
- VI. Receber, tratar e atender solicitações de telecomando do CO, no tempo máximo de 2 s;
- VII. Possibilitar o comando de fechamento do disjuntor de linhas de transmissão com a verificação de sincronismo entre a tensão da linha e a tensão de barra associada;
- VIII. Executar sincronismo de data/hora através de GPS, com resolução mínima de 1(um) ms. Na ausência de GPS, receber, tratar e atender solicitações de sincronismo de data/hora oriundas do CO (DNP 3.0), com ajuste de retardo programável na UCCD conforme item 5.1.2;
- IX. Permitir, através do uso de ferramentas de software fornecidas pelo Proponente, a implementação de automatismos locais como regulação de tensão, religamento automático de disjuntores e alimentadores, recomposição de cargas etc. Nos religamentos, as ferramentas devem permitir que se utilize um algoritmo diferente para cada tipo e, também, que se possa bloquear o automatismo, seletivamente por ponto ou globalmente, através de comando do operador do CO. **O Proponente deverá anexar documentação à Proposta Técnica, descrevendo a ferramenta, que deve atender à norma IEC 61131-3;**
- X. Possibilitar a comunicação com IEDs através dos protocolos DNP 3.0, IEC61850 ou Modbus serial e/ou sobre TCP/IP. O Proponente deve mencionar os IEDs e outros protocolos com os quais sua UCCD mantém compatibilidade;
- XI. O SCADA utilizado pelo CO da CPFL é o ADMS (Schneider) e atende o nível 4 de implementação do DNP3 (biblioteca TMW) com suporte adicional para mecanismos de segurança conforme definido pela norma IEC 62351-5. O Proponente deverá

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	9 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

menção explicitamente se o protocolo utilizado em seu equipamento atende plenamente, no mínimo, o Nível 2 de implementação do DNP 3.0.

Observação: O proponente deverá anexar em sua proposta técnica o documento DNP V 3.0 **Device Profile Document** completo, referente ao seu produto, conforme definido no documento DNP V 3.0 Subset Definitions, do DNP Users Group. Esse documento deverá necessariamente conter a **Implementation Table** (com indicação explícita dos objetos que a UCCD efetivamente reporta), o **Point List**, informações de configuração do protocolo (timeouts de comunicação ao nível de data link e aplicação, repetição de mensagens etc.) e demais requisitos especificados pelo DNP Users Group para composição do Device Profile Document.

Para a implementação do IEC61850 o proponente deverá descrever a metodologia utilizada em seu equipamento para a geração e implementação do arquivo SCD e SCL para a integração dos IED's baseado no arquivo ICD dos mesmos.

O fornecimento deverá contemplar toda a configuração da UCCD bem como o desenvolvimento das lógicas dos automatismos previstos.

6.1.2 Requisitos para a Base de Tempo

O GPS, para a sincronização da Base de Tempo da UCCD, deverá ser ofertado, com **cotação em separado**, incluindo software, antena, cabos e outros itens necessários para sua integração à UCCD. A CPFL adotará o padrão de sinal IRIG-B.

O relógio do GPS deverá ter resolução mínima de 1 ms e garantir valores com precisão igual ou melhor que 5 ppm (5/1.000.000 s), mesmo para longos períodos sem comunicação com os satélites.

A UCCD deverá possuir relógio interno de tempo real com precisão mínima de 100 ppm.


Deverá ser possível, na falta do GPS, executar-se o sincronismo de tempo através do CO, via DNP 3.0. Quando da utilização desse artifício a UCCD deverá aceitar o objeto 50, previsto no protocolo DNP 3.0 tanto para a variação 01(Time and Date) como 03 (Last Recorded Time), com ajuste de retardo programável na UCCD.

6.1.3 Requisitos Mínimos da UCCD

O Proponente deverá informar detalhadamente em sua Proposta Técnica como exatamente atenderá os requisitos deste item. O produto UCCD, devidamente acondicionado em gabinete específico, deverá ser constituído, no mínimo, pelos seguintes módulos:

- I. **Unidade Central de Processamento (CPU):** Módulo cujas funções são comandar as atividades dos demais blocos, processar a massa de dados que lhe é fornecida e incumbir-se do protocolo de comunicação com o CO (solicitação de dados, ordens de telecomando etc.). Permite ainda a execução de automatismos locais, ao nível de SE, através de ferramentas de desenvolvimento, a serem fornecidas pelo

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	10 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

Proponente. Basicamente deverá ser composta de microprocessador, memórias e interfaces com os demais blocos;

- II. **Interface de Entrada Digital:** Possibilita a varredura das entradas de estados que chegam do campo. Contém a parte de filtros de entrada e proteção contra surtos;
- III. **Interface de Entrada Analógica CA:** Sua função é amostrar sinais provenientes dos TCs e TP's, transformando-os em sinais digitais para a CPU;
- IV. **Interface de Comando:** É a interface pela qual a CPU aciona relés de interposição que efetuarão os controles dos dispositivos de potência. A Interface de Comando será usada ainda para conectar / desconectar o relé de sincronismo aos TP's de linha e barra, de modo a permitir comandos com verificação de sincronismo. Deve prever hardware e procedimentos que garantam a proteção de telecontrole, de modo a impedir que surtos, transientes, ruídos, interferências eletromagnéticas (induzidas ou conduzidas) ou erros de comunicação gerem qualquer tipo de acionamento indevido nas saídas de comando;
- V. **Filtros e Fontes:** Equipamentos encarregados de alimentar e proteger eletricamente todos os módulos da UCCD, em CA e CC;
- VI. **Transdução:** Executam a transformação de um sinal variável no tempo em valor digital proporcional ao correspondente sinal.

6.1.4 Requisitos de Memória Não Volátil

A UCCD deve permitir o armazenamento de variáveis digitais e analógicas, que possam ser alteradas em tempo de processamento, em dispositivos de memória não volátil, mantendo os valores pré-carregados mesmo com reset ou desligamento do equipamento. Os valores deverão ser modificados somente com um comando de escrita vindo do aplicativo em execução.

6.2 Requisitos para a CPU


6.2.1 O Proponente poderá apresentar sua proposta com a UCCD tendo uma ou mais CPUs, desde que justifique, em termos de hardware e software, o atendimento aos requisitos funcionais da UCCD. No caso de utilização de mais de uma CPU, na UCCD, a base de dados deve ser única e integrada para todas as CPUs.

6.2.2 O Proponente deverá definir e fornecer os meios para que se consiga a mesma base de tempo na UCCD com escorregamento máximo de 1 ms entre todos os seus módulos, para efeito de sincronismo entre eventos.

6.2.3 Deverá ser possível expandir e/ou reconfigurar as bases de dados da UCCD, utilizando-se software de configuração específico para ser executado em microcomputador tipo notebook, padrão IBM PC.

6.2.4 A CPU deverá possuir as seguintes características:

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	11 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

- I. Reset manual, gerado através de chave situada no interior do gabinete, em local de fácil acesso;
- II. Reset automático, toda vez que a alimentação à lógica for restabelecida;
- III. Reset por watch dog timer, a ser gerado pela ausência de um sinal em intervalos regulares na entrada de um temporizador;
- IV. Interfaces seriais, no mínimo:
 - Uma para conexão entre a UCCD e o CO;
 - Uma para comunicação com cada grupo de 6 IEDs, comunicando em MODBUS ou DNP 3.0, para medições, e uma para cada grupo de 3 relés de proteção, comunicando em DNP 3.0;
 - Uma para conexão com GPS;
 - Outras necessárias para atender à manutenção e às funcionalidades previstas nesta Especificação Técnica, em função da arquitetura adotada pelo Proponente;
- V. Interface de rede:
 - Uma interface padrão Ethernet 10/100 base T, para comunicação com o CO;
 - Uma interface padrão Ethernet 10/100 base T, para integração em rede com IEDs.

Observação: Para a aplicação em questão fica descartada a utilização de hardware baseado em microcomputador do tipo PC com partes móveis.

6.3 Requisitos para a interface de entrada analógica de corrente alternada (CA)

Utiliza o conceito de amostragem digital dos sinais oriundos dos TCs e TPs, possibilitando conexão direta, a 4 fios e 3 elementos. Essas entradas, após multiplexação e conversão analógica / digital, são processadas por um DSP (Processador Digital de Sinais), o qual por meio de FFT (Fast Fourier Transform) converte os dados do domínio de tempo para o domínio da frequência.


A Interface de Entrada Analógica CA deverá atender, no mínimo, as seguintes características:

PARA TENSÃO:

- Tensão nominal V_n (fase neutro): 115Vca, 60 Hz;
- Faixa de medição: 0 a 250% de V_n ;
- Precisão: $\pm 0,2\%$ em toda faixa;
- Sobrecarga permanente: 250% de V_n ;
- Sobrecarga temporária: 350% de V_n por 1 minuto;
- Resposta em frequência: 55 a 1300Hz;
- Resolução: 15 bits mais sinal.

PARA CORRENTE:

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	12 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

- Corrente nominal In: 5 A, 60 Hz;
- Faixa de medição: 0 a 1600% de In;
- Precisão: $\pm 0,2\%$ para até 5 In e não menor que 2% até final da faixa;
- Sobrecarga permanente: 2,0 In;
- Sobrecarga temporária: 20 In por 1 segundo;
- Resposta em frequência: 55 a 1300Hz;
- Resolução: 15 bits mais sinal.

6.4 Requisitos para a interface de entrada digital

6.4.1 Cada UCCD supervisionará diversos pontos de entrada digital (ED), que podem ser de relés de proteção e dispositivos de manobra do sistema elétrico da CPFL, que deverá funcionar de maneira completamente independente de todas as outras e deverá poder ser definida como de status ou SOE, através de software. **As ferramentas de software necessárias para a edição e configuração das bases de dados da UCCD, pela CPFL, fazem parte integrante do fornecimento.**


6.4.2 A UCCD deverá permitir a configuração das EDs com as seguintes possibilidades para diversos grupos de pontos:

- Contatos oriundos do campo, alimentados por fonte da UCCD (tensão igual ou maior que 24Vcc, até 125Vcc);
- Entradas Digitais com tensões de 48 ou 125Vcc (banco de bateria da SE), ou 115Vca (oriundo de TP monofásico, Fase-Terra).

6.4.3 Os seguintes requisitos deverão ser atendidos pela Interface de Entrada Digital:

- I. Toda alteração de estado nas EDs, desde que seja válida, deverá ser cronologicamente armazenada numa área de memória e transferidas automaticamente ao CO. Na UCCD deve haver capacidade de armazenamento de pelo menos 300 eventos;
- II. Alterações de estado só serão consideradas válidas se permanecerem estáveis durante no mínimo 2 ms, tempo este compatível com o "bouncing" dos contatos dos relés auxiliares. Se essa verificação for feita por software, seu algoritmo deverá ser descrito na proposta. Não deverão constar capacitores eletrolíticos nos filtros de entrada;
- III. Cada registro da seqüência de eventos deverá ser composto pelo estado após a transição, endereço do ponto, data (dd/mm/aa) e horário (hh:mm:ss:mmm) da ocorrência do evento. A discriminação entre os eventos deverá ser igual ou inferior à 1 ms;
- IV. A UCCD deverá dispor de meios que permitam a realização de testes (autodiagnósticos) nas suas EDs, quer seja automaticamente ou sob comando do CO. **O Proponente deverá descrever com detalhes o esquema de autodiagnóstico proposto, inclusive com o tempo necessário previsto para sua execução;**
- V. Deverão existir indicações luminosas (LEDs) nas placas de entradas digitais, informando os estados de todas as entradas;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	13 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

VI. As EDs deverão ser eletricamente isoladas utilizando técnicas de isolamento ótica e respeitando as normas nacionais e internacionais vigentes, relativas à Capacidade de Suportabilidade a Surtos;

VII. O Proponente deverá esclarecer quais são os dispositivos de proteção nas entradas digitais, de modo que sejam atendidos os requisitos de isolamento e proteção contra transientes, constantes desta Especificação.


6.5 Requisitos para a interface de Comando

6.5.1 A Interface de Comando deve prover saídas de controle na forma de fechamentos momentâneos de contatos para acionamento dos pontos telecontrolados das SEs, **devendo ser totalmente seguro quanto a falhas**. Reforçamos a necessidade do Proponente detalhar e deixar claro na Proposta Técnica **como os itens desta seção serão atendidos**. Caso não haja detalhamento suficiente ou este gere dúvidas, a Proposta será **desclassificada tecnicamente**.

6.5.2 Os seguintes requisitos deverão ser atendidos pela Interface de Comando da UCCD:

- I. Cada ponto de comando deverá ser constituído de 2 relés de interposição de acionamentos independentes, um para abertura e outro para fechamento do equipamento a ser comandado. Como segurança, nunca deverá ser permitido o acionamento simultâneo de mais de um ponto de comando, se configurado como trip/close;
- II. O acionamento dos relés de interposição será momentâneo - cerca de 1 segundo - estando tanto a energização quanto a desenergização dos mesmos a cargo do software da UCCD;
- III. A UCCD receberá do CO solicitações de telecomando. A solicitação de telecomando conterá sempre o número do ponto a ser telecomandado e a ação a ser executada (abrir/fechar, aumentar/diminuir);
- IV. Os relés de interposição deverão ter seus contatos dimensionados para suportarem cargas de, no mínimo, 10 A / 250 V. Os mesmos deverão dispor de proteção adequada de modo a neutralizar as interferências irradiadas ou conduzidas quando de sua atuação;
- V. Deverá haver hardware que possibilite à CPU verificar se a seleção de cada relé (de abertura ou de fechamento para certo ponto a ser telecomandado) foi única e correta antes do mesmo ser efetivamente acionado (Check Before Operate);
- VI. A saída em curto-circuito, por falha de qualquer componente ou por indução, de qualquer driver de relé, não poderá acarretar a atuação do mesmo. Em outras palavras, a atuação de um relé não deverá estar vinculada unicamente ao seu driver. Uma vez efetuado o Check Before Operate e, não sendo constatada nenhuma anormalidade, o

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	14 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

software faz a habilitação de um comando geral que libera a alimentação às bobinas dos relés de interposição;


- VII. A CPU deverá ser capaz de identificar a existência de um ou mais drivers em curto-circuito imediatamente após a ocorrência do defeito, independente da tentativa de um comando. Tal informação deve ser disponibilizada em forma de autodiagnóstico para o CO, sendo que neste caso todas as saídas de comando devem ser automaticamente inibidas pela UCCD, incluindo os comandos provenientes de automatismos locais. Caso haja distribuição de sinais de comando em placas totalmente independentes, de tal forma que o defeito fique restrito a uma das placas, sem interferir no funcionamento das outras, a inibição de comando supracitada deverá ficar restrita às saídas do módulo defeituoso. Nesse caso, também a indicação de falha deverá ser individual por placa;
- VIII. A Interface de Comando deve garantir que ruídos, induzidos ou gerados, sobre a alimentação CC dos circuitos lógicos ou dos relés de interposição não provoquem acionamentos indevidos de abertura ou fechamento de dispositivos telecomandados;
- IX. A Interface deve possibilitar o comando de fechamento do disjuntor de linhas de transmissão com a verificação de sincronismo entre a tensão da linha e a tensão da barra associada. O Proponente deverá informar detalhadamente as características da verificação de sincronismo disponível em sua UCCD. O relé de sincronismo faz parte do escopo de fornecimento nas instalações onde seja necessário;
- X. Deverá existir uma chave que desabilite todos os pontos telecontrolados, através de uma única operação, sem, contudo, inibir as demais funções da UCCD (Chave Geral Local Remoto - **CGLR**, citada no item 7.2.6). Esta chave deverá seccionar eletricamente as saídas de comando, e não apenas servir como entrada de leitura para a CPU. A supervisão dessa chave será utilizada como controle condicional quando os comandos envolverem equipamentos integrados via protocolo de comunicação;
- XI. O Proponente deverá prever, quando necessário, módulos de comando distintos para equipamento que possuam seu comando com alimentação C.A em relação a equipamentos com comando com alimentação C.C

Observações:

Quanto aos comandos com verificação de sincronismo, a CPFL utiliza um relé de verificação de sincronismo por UCCD conforme item 6.8. A comutação dos pontos de entrada do mesmo aos TPs monofásicos de linha e de barra é feita através de saídas digitais com relés auxiliares. A saída do relé de sincronismo é conectada a um ponto de entrada digital da UCCD que, além de liberar a alimentação para o comando, serve como indicação para o software encerrar o comando. **O Proponente deverá informar detalhadamente em sua Proposta Técnica como atende esta funcionalidade.**

Na fase de Testes de Aceitação em Fábrica, deverão ser simuladas e testadas todas as condições previstas neste item 5.5, de modo a garantir a eficiência e eficácia da UCCD quanto ao telecomando.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	15 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para
	Subestação	

6.6 Requisitos de Software

6.6.1 Deverá ser fornecido todo o software da UCCD, incluindo sistema operacional, aplicativos, protocolo MODBUS, IEC 61850, protocolo DNP 3.0 para comunicação com o CO e demais ferramentas de desenvolvimento de software, incluindo toda a documentação necessária, para que a CPFL possa efetuar o desenvolvimento futuro de automatismos locais na UCCD, bem como sua expansão. O nível de informações a serem fornecidas sobre o software deve ser tal que permita a CPFL implementar quaisquer funcionalidades que se mostrem necessárias, se assim o desejar.

6.6.2 Os módulos de softwares comerciais, tais como sistema operacional, protocolo DNP 3.0, MODBUS, IEC61850, etc. devem ser fornecidos completos (um conjunto para cada UCCD), incluindo licenças.


6.6.3 O Proponente deverá fornecer cópias de um programa ou conjunto de programas que permitam a realização de testes, manutenção e configuração da UCCD, além de testes no canal de comunicação com o Centro de Operação. Essa ferramenta deve permitir sua instalação e uso em microcomputador notebook, padrão IBM PC.

6.6.4 Para o Proponente atender o item anterior, se for necessário utilizar licenças do tipo hard-key ou códigos de licença individuais para desenvolvimento e/ou manutenção, deve prever o fornecimento de no mínimo 3 licenças para desenvolvimento e 10 licenças para manutenção.

6.6.5 As seguintes funcionalidades devem ser atendidas pelos softwares de teste e manutenção:

- I. Configurar/parametrizar o funcionamento da UCCD (Download);
- II. Ler a configuração/parametrização da UCCD (Upload);
- III. Registrar e visualizar em tela todas as variações nos estados digitais (valor e status);
- IV. Registrar e visualizar em tela os diagnósticos de falhas provenientes dos testes automáticos de diagnose de falhas da UCCD;
- V. Registrar e visualizar em tela variações em medidas analógicas;
- VI. Registrar e visualizar em tela seqüências de eventos, devidamente datadas, com resolução de 1 ms;
- VII. Permitir a solicitação de execução de autodiagnose;
- VIII. Permitir a solicitação de todos os estados digitais;
- IX. Permitir a solicitação de todos os valores analógicos;
- X. Permitir a solicitação de telecomandos em pontos de saída digital, de modo que se possa avaliar os tempos envolvidos na execução do comando e o comportamento da UCCD em situações de exceção (CGLR em local, algum driver de comando em curto, etc.);
- XI. Permitir o teste de comando de fechamento com verificação de sincronismo;
- XII. Permitir obter e alterar a data e hora da UCCD;
- XIII. Permitir a visualização de todos os estados digitais em tela (de forma tabular e em tempo real);
- XIV. Permitir a visualização de todos os dados analógicos em tela (de forma tabular e em tempo real);
- XV. Permitir a comunicação com a UCCD, através da porta de comunicação com o Centro de Operação, de modo a avaliar o estado do canal.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	16 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

6.7 Requisitos da fonte de alimentação/Filtro da UCCD

6.7.1 A fonte da UCCD será alimentada, via filtro apropriado, diretamente pelo banco de baterias (geralmente chumbo-ácidas) da subestação o qual, por ser comum a todos os equipamentos de proteção e operação da SE, gera ruídos e transientes de alto poder destrutivo.

6.7.2 Tanto a fonte como o filtro devem dispor de bornes adequados e específicos para conexão com a fiação das ligações de entrada, saída e terra de proteção.

6.7.3 A fonte deverá ser do tipo chaveado, com frequência de operação acima da faixa audível, com saídas completamente isoladas da entrada e índice de eficiência igual ou superior a 75%.

6.7.4 Tensão disponível para a fonte e seu filtro será de 125 Vcc ($\pm 15\%$) ou 48 Vcc ($\pm 15\%$), conforme a SE;

6.7.5 A fonte deve ser equipada com fusíveis nas entradas positiva e negativa, chave liga-desliga atuando simultaneamente nos dois pólos e LEDs frontais sinalizadores para todas as tensões de saída (um por saída), com bornes de medição contíguos.

6.7.6 A fonte deverá ter dispositivos protetores de subtensão e sobretensão (na entrada e saída) e limitação da corrente de curto-circuito em todas as saídas, de modo que suas funções sejam automaticamente restabelecidas, assim que a situação adversa se normalize.

6.8 Requisitos para o relé de verificação de Sincronismo

O relé de verificação de sincronismo deverá atender os requisitos mínimos descritos na ET GED CPFL 2.255 – Relé Digital de Verificação de Sincronismo.

6.9 Requisitos para integração de IEDs

A integração de IEDs e transdutores que não estejam instalados no armário da UCCD deve ser, obrigatoriamente, feita com a utilização de fibra-óptica multimodo, sem a utilização de DIO, ou seja, a terminação normalmente do tipo ST deve ter sua conectorização diretamente na fibra-óptica.

O Proponente deverá também prever, quando necessário, uma arquitetura radial para a integração desses IEDs, não será aceita a topologia do tipo barramento para a integração de IEDs que possuem somente interface serial e terão sua mídia convertida por meio de conversor. Somente será aceita a topologia tipo barramento para a integração de transdutores.


7. REQUISITOS DA TRANSDUÇÃO

A CPFL está adquirindo UCCD com Transdução Digital para as grandezas elétricas, mediante conexão direta da UCCD às saídas de TCs e TPs ou por meio de transdutores digitais. Para a leitura de temperatura de óleo e enrolamento de transformadores, posição de Tap e outras medidas, se necessárias, deverão ser utilizados IEDs específicos para tais medições.

Em ambos os casos os mesmos deverão ser integrados a UCCD por meio de comunicação utilizando protocolo Modbus ou DNP 3.0.

7.1 Transdução Digital

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	17 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

O Proponente deve apresentar Proposta Técnica utilizando transdução digital de tensão e corrente e cálculo das demais grandezas elétricas, de modo a fornecer, no mínimo, as medições elétricas relacionadas abaixo:

- | | |
|------------------------|-------------|
| I. Potência Ativa | WATT |
| II. Potência Reativa | VAR |
| III. Potência Aparente | VA |
| IV. Tensão: | VOLT |
| V. Corrente: | AMP |

7.1.2 As tensões e correntes elétricas deverão ser mensuradas a partir da utilização de TPs e TCs trifásicos. Os sinais dos TPs virão das barras associadas a cada Bay e os sinais dos TCs virão de cada linha ou equipamento a ser telemedido. O Proponente deverá indicar todas as possibilidades de conexão das entradas dos módulos de transdução aos TPs e TCs.

7.2 Características de entrada dos módulos de transdução digital para Tensão e Corrente

Os módulos de transdução digital deverão atender os requisitos mínimos constantes do item 6.3.

7.3 Características de entrada dos transdutores de Temperatura

Para estes transdutores, deve ser utilizado o equipamento TM – Monitor de Temperatura, da empresa Treotech.

7.4 Características de entrada dos transdutores de posição de TAP


Para estes transdutores, deve ser utilizado o equipamento PI – Indicador e Controlador de Posição de TAP, da empresa Treotech.

8. REQUISITOS CONSTRUTIVOS DA UCCD

8.1 Requisitos para placas de circuito impresso dos cartões, conectores e cabos

- I. O layout da borda de encaixe deverá ser tal que não permita sua fixação em posições que possam causar danos a eles ou a outra parte do equipamento;
- II. Devem ser fixadas em suas posições através de dispositivos mecânicos apropriados, de modo a evitar problemas de mau contato e facilitar a manutenção;
- III. Os contatos de borda deverão ser banhados a ouro;
- IV. Os cartões deverão ser confeccionados em fibra de vidro rígida o suficiente para que não ocorram avarias devido à flexão, torção ou vibração;
- V. Os cartões deverão possuir gravados, de maneira indelével, seu tipo, número de série, bem como versão e data de fabricação, de modo que os diferencie dos demais. Deverão ainda conter o código de cada componente neles montado;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	18 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

- VI. O processador e os circuitos integrados de memória deverão ser montados através de soquetes;
- VII. Em hipótese alguma deverá haver ligação direta de jumpers ou terminais de componentes a outros componentes;
- VIII. Os pontos de teste deverão ser providos de pinos que facilitem a conexão de equipamentos de teste;
- IX. Os contatos dos conectores dos cartões de circuito impresso deverão ser banhados a ouro;
- X. Os cabos e conectores ou blocos de terminais correspondentes deverão estar identificados, de maneira indelével, a fim de facilitar a conexão;
- XI. Os conectores deverão possuir fixação adequada de modo a evitar mau contato por vibração;
- XII. Deverão estar identificadas no bastidor, de maneira clara, as posições de encaixe dos módulos eletrônicos a partir do nome destes.

8.2 Armários, Disposições Internas e Requisitos Adicionais da UCCD


8.2.1 Todos os equipamentos e dispositivos, incluindo UCCD, fontes, filtros, interfaces, borneiras, proteções, ventilação, relé de sincronismo, chaves, fusíveis, transdutores digitais, módulos eletrônicos diversos, etc., a serem fornecidos com a UCCD, deverão ser acomodados no interior de armário, que deverá ser de aço com acabamento em esmalte sintético brilhante cinza claro ou em pó de epóxi da mesma cor (cinza Munsell N6,5) e que deverá estar dimensionado de forma a permitir sua instalação em salas com portas de entrada com um vão livre de 2,05 m de altura por 0,80 m de largura.

8.2.2 O layout interno deverá contemplar o acesso as borneiras e aos módulos, preferencialmente através das portas dianteiras. Caso seja inevitável que algum módulo tenha de ser acessado por trás, deverá sê-lo através de portas de fácil remoção por apenas uma pessoa, utilizando fechos tipo fenda com lingüetas de 1/4 de volta ou equivalente.

8.2.3 A disposição dos diversos componentes do equipamento deverá ser tal que possibilite qualquer tipo de operação e manutenção com facilidade e segurança por apenas uma pessoa.

8.2.4 Também deverá haver em seu interior, no mínimo, 5 disjuntores: 2 para as alimentações CC e CA, um terceiro para a alimentação CC dos transdutores digitais, caso necessário, também proveniente do banco de baterias da SE. Um quarto disjuntor deve ser previsto para interromper a alimentação dos ventiladores. O quinto disjuntor, para tomadas CA, deverá ser bipolar, quando aplicado.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	19 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

8.2.5 No mínimo 2 tomadas de força tripolares (fase, neutro e terra), alimentadas pela tensão de serviço da SE, deverão estar disponíveis dentro do armário (preferencialmente na parte frontal), para conexão dos equipamentos de serviço

8.2.6 Externamente ao equipamento deverá ser fixada uma chave manual rotativa com ângulo de rotação de 45 graus em 2 posições, uma com dois contatos cada posição, destinada a comutar as interfaces de comando para LOCAL ou REMOTO e identificada da seguinte maneira:

Nome - CGLR; Posição 1 - LOCAL; Posição 2 - REMOTO.

Observação: A chave CGLR deverá ter no mínimo 2 contatos independentes de modo a executar as seguintes funções:

- I. Quando em LOCAL, deverá interromper a alimentação da interface de Comando;
- II. Informar a posição da chave (LOCAL ou REMOTO) à Interface Digital.

8.2.7 Externamente ao equipamento deverá ser fixada uma chave manual rotativa com ângulo de rotação de 45 graus em 2 posições, destinada a comutar os automatismos de religamento para BLOQUEADO ou HABILITADO e identificada da seguinte maneira:

Nome - RELIGA Posição 1 - BLOQUEADO; Posição 2 - HABILITADO.

Observação: A chave RELIGA deverá ter 1 contato independente de modo a executar as seguintes funções:


- I. Quando em BLOQUEADO, deverá interromper a execução de religamentos pelo automatismo da UCCD;
- II. Informar a posição da chave (BLOQUEADO ou HABILITADO) à Interface Digital.

8.2.8 Deverá estar disponível a indicação de estado das portas externas do gabinete (aberta/fechada), através de micro-switches cujos contatos, em série, deverão ser conectados à Interface Digital da UCCD.

8.2.9 Os gabinetes devem ser fornecidos com ventilação forçada. Os ventiladores obrigatoriamente deverão vir acompanhados de filtro contra poeira e serão alimentados pelo CC do banco de baterias da SE ou CA da SE. Os filtros deverão ser facilmente removíveis e substituíveis.

8.2.10 Quanto ao dimensionamento de armários, bastidores, sub-bastidores, régua de bornes e fontes, a UCCD deverá ter capacidade de expansão para pelo menos 30% dos pontos inicialmente instalados, somente com adição de novos módulos de pontos (sem necessidade de adição de régua, fontes etc.). **Além disso, todos os armários deverão reservar, no mínimo, um vão de 03 U (da ordem de 15 cm de altura), nos racks de 19" para possível instalação de sistema rádio ou outro meio de comunicação.**

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	20 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

8.2.11 Os cabos de controle e medição chegarão a UCCD através de uma canaleta embutida no piso da casa de controle, de elevado nível de poeira. Assim, deve ser prevista solução de vedação eficiente para este problema.

8.2.12 O gabinete deve possuir iluminação interna com interruptor acionado através de micro-switches instalados nas laterais do gabinete. A alimentação para as lâmpadas deve ser fornecida por tensão CC.

8.3 Instalação da transdução dos sinais de TPs e TCs

8.3.1 Para as ligações da transdução deverão ser utilizados cabos com bitolas mínimas de 4 mm² para os circuitos de corrente e 2,5 mm² para circuitos de tensão.

8.3.2 A instalação dos transdutores digitais deverá contemplar fundamentalmente o aspecto de facilidade e segurança durante as manutenções, prevendo-se sua substituição por apenas uma pessoa.

9. REQUISITOS FUNCIONAIS DE SEGURANÇA CIBERNÉTICA

Nesta seção constam os requisitos de segurança cibernética no desenvolvimento de projetos das novas subestações. Nestes projetos devem ser incluídos a padronização e a implantação de Segurança Cibernética na arquitetura de sistemas de proteção e controle das novas subestações. Esses requisitos têm como objetivo o mapeamento das ameaças e mitigação de riscos com foco em infraestrutura, gestão de acesso e rastreamento e gestão da Base de Dados (Backup).

Os itens relacionados a monitoramento e atualizações de segurança, incluindo patches, devem ser previstos na implementação da solução e não devem incorrer em custos adicionais à CPFL durante a vida útil do ativo.

9.1 - Requisitos Mínimos

Solicitamos que, no MÍNIMO, sejam implementadas as seguintes condições de segurança cibernética em subestações digitais, como segue:


9.1.2 - Requisitos Mínimos para IEDs

LOG DE EVENTOS RELACIONADOS A SEGURANÇA CIBERNÉTICA:

Os IEDs devem ser capazes de indicar os eventos relacionados à segurança cibernética. Esses eventos devem ser armazenados internamente por pelo menos 30 dias na lista de eventos do IED. Alguns exemplos de sinais que devem ser monitorados:

- a) Logon/Logoff com sucesso de usuário;
- b) Mudança ou remoção de senha;
- c) Alteração de firmware do equipamento;
- d) Alteração da configuração / ajuste do relé;
- e) Mudança da data e/ou horário;
- f) Falha no login / senha errada do usuário;
- g) Reset de configurações do equipamento, se existir a possibilidade.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	21 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

HARDENING DO PRODUTO:

Os IEDs devem ser implementados somente com as funcionalidades desejadas para o projeto. Logo, protocolos de comunicação desnecessários para o projeto deverão estar desabilitados. Protocolos e serviços inseguros devem ser desabilitados e inutilizados (tais como: ftp, http, etc), exceto para fins de coleta e análise de oscilografia que deverá ser feito por um Jumping Server. Significa dizer que a “superfície virtual de exposição do IED” está limitada contra tentativas de acesso indevido de hackers. Além disso, a senha padrão para acesso ao equipamento deverá ser alterada. Não se deve utilizar números ou letras sequenciais de fácil dedução, como por exemplo, 123456 ou abcdef.

PATCH MANAGEMENT:

O fornecedor dos IEDs deve monitorar continuamente ameaças cibernéticas que possam impactar os seus produtos. Como resultado disso, periodicamente, deve emitir um relatório das vulnerabilidades encontradas e a versão de firmware que deve ser descarregada pelo usuário no IED para mitigar riscos. Caso a CPFL encontre alguma vulnerabilidade, fraqueza ou problema no IED, o fornecedor dos IEDs deverá disponibilizar e homologar uma atualização em até 30 dias para correção, sem nenhum custo adicional para a CPFL.

9.1.3 - Requisitos Mínimos para Computadores Industriais**LOG DE EVENTOS RELACIONADOS A SEGURANÇA CIBERNÉTICA:**

Os computadores industriais devem ser capazes de indicar os eventos relacionados à segurança cibernética. Esses eventos devem ser armazenados internamente por pelo menos 30 dias para que depois, caso necessário, sejam enviados para um arquivo de logs (arquivo txt por exemplo). Alguns exemplos de sinais que devem ser monitorados:


- a) Logon/Logoff com sucesso de usuário;
- b) Mudança ou remoção de senha;
- c) Mudança da data e/ou horário;
- d) Falha no login / senha errada do usuário;
- e) Limpeza ou exclusão de registros do sistema de logs.

HARDENING DO PRODUTO:

Os PCs industriais terão suas portas USB desabilitadas (exceção a esse requisito é a utilização da porta USB para a conexão de chaves de licença de uso do software - hardkey) e drive de CD/DVD limitando a superfície de acesso aos PCs. O fornecedor deverá prover um acesso seguro no sistema para a coleta de dados do sistema (logs, oscilografias e outros), assim como para a inserção de dados no sistema (novas configurações, backups, firmwares e outros), sem nenhuma perda operacional, se comparado com o uso das portas USB e pendrive. A solução dada pelo fornecedor deverá ser aprovada pelas áreas de TI-Segurança e Eng-Automação da CPFL. Protocolos e serviços inseguros devem ser desabilitados e inutilizados (tais como: ftp, http, etc), exceto para fins de coleta e análise de oscilografia que deverá ser feito por um Jumping Server.

DOMÍNIO DA REDE OPERATIVA:

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	22 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

O PC industrial deverá estar preparado para ser inserido no domínio da rede operativa e, também, deverá manter o usuário local para a continuidade dos serviços de operação e manutenção da subestação em momentos de contingência com a perda da telecom.

ITENS DE ATUALIZAÇÃO DE SEGURANÇA CIBERNÉTICA

O fornecedor deve oferecer uma estratégia de atualização de patch do sistema operacional para correção de vulnerabilidade e patch de software antivírus, com atenção para que não ocorra a perda de desempenho do sistema de proteção e controle. Assim como informa a CPFL sempre que surgir alguma vulnerabilidade e propor implementação de patch de atualização.

9.1.4 - Requisitos Mínimos para Redes e Comunicações

CONTROLE DE BORDA E MONITORAMENTO DA REDE

No ponto de conexão da rede local da subestação com a rede operativa da CPFL o fornecedor deverá reservar espaço físico e lógico para a instalação de um firewall homologado pela CPFL para deixar o ambiente mais seguro. Deverá também reservar espaço físico e lógico para a instalação de um equipamento para detecção de intrusão (IDS), com foco no monitoramento da rede local conforme o seu comportamento. Não deverá existir qualquer outra conexão direta com a rede operativa, exceto conexões seriais com o COS para atendimento em contingência em caso de falha do link principal.

O acesso remoto ao sistema deverá ser garantido para intervenções por parte das áreas de engenharia e de manutenção e o acesso deve ser monitorado e rastreado pelo sistema de segurança cibernética.

Importante que os equipamentos atendam aos requisitos recomendados pela norma IEC 61850 quanto a questão da compatibilidade eletromagnética (EMC).

Todos os switches que compõem o sistema de proteção e controle devem ser dimensionados de maneira a atender com folga todos os equipamentos previstos na versão final da subestação, deverá ser reservada uma porta em cada switch para gerência do equipamento, também deve ser previsto e configurado em cada Switch o espelhamento de todas as demais portas para envio do tráfego da rede para o IDS.


A área responsável por especificar os equipamentos e serviços de configuração dos equipamentos de controle de borda e monitoramento da rede é a EIS, ou seja, eles precisam sempre ser consultados em cada nova obra e o seu normativo GED 19474 deve ser totalmente atendido pelo fornecedor.

Os detalhes de como cada funcionalidade de segurança cibernética será implementado, bem como o seu impacto na funcionalidade, operação e manutenção do sistema de proteção e controle, deverá ser discutido na reunião de Workstatement.

10. PADRÃO CPFL DE INTERLIGAÇÕES

10.1 A interligação da UCCD a cada disjuntor ou chave seccionadora supervisionada será feita através de cabos de 8 condutores. O controle engloba a abertura e fechamento do disjuntor, a informação de seu estado (aberto ou fechado) e a informação da condição de operação (Local/Remoto).

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	23 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

10.2 A medição engloba o envio aos transdutores digitais, das correntes e tensões provenientes dos Transformadores de Potencial (TP) e dos Transformadores de Corrente (TC) da Linha de transmissão, utilizando cabos de 6 condutores para corrente e 4 condutores para tensão.

10.3 Deverão ser previstas borneiras de interface com o campo, do tipo conectores a mola, para atender as ligações de todos os pontos de entradas digitais, pontos de controle e de medidas analógicas CC. As borneiras deverão ser adequadas à bitola de 4 mm² e com espaçamento entre elas adequado ao diâmetro total de 6 mm de cada condutor considerando a capa isolante.

10.4 Ligação do Cabo de Controle

Ao cabo de controle deverá estar conectado, através da borneira de interface de campo:

- Um lado do contato NA do relé de interposição de Fechamento (CLOSE);
- Outro lado do contato NA do relé de interposição de CLOSE;
- Um lado do contato NA do relé de interposição de Abertura (TRIP);
- Outro lado do contato NA do relé de interposição de TRIP;
- Um lado do ponto de entrada da Interface Digital;
- Outro lado do ponto de entrada da Interface Digital;
- Um lado da chave local/remoto do equipamento;
- Outro lado da chave local/remoto do equipamento.

10.5 Ligação do cabo de Medição

10.5.1 Para os circuitos de TPs e TCs, deverão ser fornecidas soluções que os isolem, isto é, que abram os TPs e curto-circuitem os TCs, possibilitando a troca de transdutores digitais com segurança. Face ao risco que representam para segurança do pessoal de manutenção, o Proponente deve prever produtos de alta qualidade e já plenamente testadas pelo uso na área elétrica.

10.5.2 Caso algum módulo de transdução exija alimentação CC, esta deverá ser fornecida através da chave Liga / Desliga citada no item 7.2.4.


9.5.3 Todos os bornes utilizados nos circuitos de TP e TC deverão ser adequados à utilização de conectores tipo olhal, com dimensões adequadas para atender o item 8.3.

11. CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Os equipamentos constantes desta Especificação serão instalados em subestações de subtransmissão e/ou distribuição localizadas no Estado de São Paulo e estados vizinhos. Ficarão alojados no interior de casas de controle desprovidas de qualquer condicionamento de ar e, não raro, à margem de ruas ou rodovias não pavimentadas. Fica, pois, patente à necessidade do equipamento apresentar bom desempenho sujeito a severas condições de variação de temperatura, umidade e poeira, sendo necessário o atendimento às seguintes condições ambientais:

I. Temperatura de operação: 0 a 60 graus Celsius;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	24 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

II. Umidade relativa: 5 a 95% (sem condensação).

12. REQUISITOS DE ISOLAÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA SURTOS

12.1 Os equipamentos deverão estar aptos a suportar, sem prejuízo de seu funcionamento normal ou avarias, os seguintes tipos de distúrbios elétricos:

- I. Distúrbios de Alta Frequência (SWC): Onda oscilatória amortecida com decaimento de 50% do valor de pico no final de 3 a 6 ciclos, com frequência de 1 MHz e ciclo de repetição de 400 vezes por segundo durante 2 s, com tensão de pico do primeiro semiciclo de 2,5 KV entre cada circuito e terra e entre circuitos independentes e de 1 KV entre terminais do mesmo circuito. (NBR 7099);
- II. Suportabilidade a impulsos: 1,5 KVA com frente de onda com duração de 1,2 μ s e duração até o meio valor de 50 μ s e energia de 0,5 J (NBR 7116);
- III. Rigidez Dielétrica: suficiente para suportar testes com tensão de prova de 2 KVca por 1 minuto entre os circuitos e massa e entre circuitos (NBR 7116);
- IV. Resistência de Isolação: Maior ou igual a 50 M Ω para tensão de teste de 500 Vcc (NBR 7116);
- V. Da mesma forma, deverá haver proteção para as entradas das fontes de alimentação composta de DPS classe II, no mínimo;
- VI. Deverá ser previsto o fornecimento de isolamento/proteção, obrigatoriamente óptica, para as portas destinadas a comunicação com o nível 3 (COS), porta serial e ethernet, de modo a garantir a isolação galvânica das mesmas.

12.2 O Proponente deverá anexar à Proposta Técnica cópias dos resultados de **testes de tipo** realizados por instituições independentes reconhecidamente habilitadas para estas certificações. A CPFL se reserva o direito de realizar **novos testes de tipo**, as suas custas. Caso a UCCD submetida aos testes de tipo seja reprovada, a CPFL deverá ser ressarcida, pelo Proponente, dos custos dos testes e os equipamentos poderão ser recusados;

13. ATERRAMENTO


13.1 Toda a estrutura da UCCD deverá estar aterrada, ligada à malha de terra da SE, malha essa comum a todos os demais elementos de proteção e controle da SE.

13.2 Eventuais partes móveis deverão estar eletricamente conectadas a ele por condutores apropriados, quais sejam, cordoalhas chatas ou fitas de cobre.

14. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

14.1 A documentação deverá ser apresentada preferencialmente em português, com exceção apenas para o inglês, e deverá ser composta de 4 seções, a saber: de Manutenção, de

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	25 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

Esquemáticos, de Transdução e de Software, de maneira a possibilitar o total conhecimento do produto e garantir à CPFL independência do fabricante no que se refere à manutenção e à expansão do sistema.

14.2 A seção de Manutenção deverá abranger, no mínimo, os seguintes tópicos:

- I. Diagrama de blocos funcionais;
- II. Descrição das características técnicas gerais;
- III. Explicação detalhada do funcionamento ao nível de componentes de módulo;
- IV. Roteiro detalhado de manutenção preventiva.

14.3 A seção de esquemáticos deverá abranger, no mínimo, os seguintes tópicos:

- I. Desenhos cotados das partes mecânicas principais e instalações;
- II. Desenhos de todos os cartões e módulos eletrônicos, fontes de alimentação filtros;
- III. Diagramas de todas as conexões elétricas;
- IV. Páginas com sistema de coordenadas que auxiliem na localização de componentes durante a leitura do manual de instrução;
- V. Roteiros de manutenção corretiva em nível de módulos;
- VI. Lista de materiais com código, descrição, fabricante e especificação dos componentes eletroeletrônicos usados no equipamento.


14.4 A documentação da Transdução deverá prever, no mínimo, para cada tipo de transdutor ou módulo de transdução:

- I. Teoria de operação;
- II. Esquemáticos detalhados e roteiros de “troubleshooting” de maneira a permitir manutenções por técnicos da CPFL em seu laboratório;
- III. Procedimentos de aferição;
- IV. Lista de componentes.

14.5 A seção de Software deverá abranger, no mínimo, os seguintes tópicos:

- I. Descrição funcional detalhada de todo o software implantado na UCCD, tanto na CPU principal como de todos os módulos que tenham processamento interno;
- II. Documentação detalhada referente às ferramentas de desenvolvimento de automatismos para a UCCD. Deve conter a descrição das bibliotecas disponíveis, as chamadas para o sistema operacional, exemplos de implementações etc.
- III. Documentação detalhada da implementação do protocolo DNP 3.0 na UCCD, contendo todas as informações necessárias para compatibilização com a implementação do protocolo dos Centros de Operação;
- IV. Diagrama em blocos (fluxogramas) ou equivalentes e listagens completas de programas desenvolvidos para o fornecimento;
- V. Manual detalhado para o usuário dos softwares de testes, manutenção e configuração, contendo descrição detalhada para sua instalação, da sua estrutura e da utilização de seus recursos.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	26 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

14.6 Todos os manuais elaborados pelo Proponente deverão possuir identificação baseada em nome, código, revisão, volume, edição e datas, além de explicações sobre as simbologias adotadas.

14.7 Toda a documentação deverá ser organizada de forma a permitir fácil reprodução, modificação ou atualização e deverá estar sob controle de mudanças ou revisões. Neste caso, as novas páginas ou páginas modificadas deverão vir acompanhadas de instruções sobre sua inserção nos manuais.

14.8 Deverão ser fornecidas 02 cópias em meio magnético de cada diagrama esquemático descrito no item 12.3 (Seção de esquemáticos) a fim de possibilitar reproduções.

14.9 Até 30 dias antes do início dos testes de aceitação o Proponente deverá submeter à aprovação da CPFL uma cópia da documentação completa.

14.10 Até 10 dias após a aceitação em fábrica o Proponente deverá submeter à aprovação da CPFL 2 cópias das partes eventualmente alteradas da documentação, detectadas no transcorrer dos testes.

14.11 Após aprovação em caráter definitivo, ou sem comentários, de toda documentação, o Proponente deverá fornecer 03 jogos completos de toda documentação técnica, além de 02 jogos completos em meio magnético.

15. TREINAMENTO


15.1 O Proponente deverá cotar e incluir na Proposta, treinamento em fábrica ao corpo técnico da CPFL, abrangendo hardware e software da UCCD, através de dois módulos não concomitantes.

- I. O primeiro módulo de treinamento (SOFTWARE) deverá ter seu início logo após a fase de detalhamento do projeto, para que possa ser avaliado o desenvolvimento da programação e configuração da UCCD em paralelo com sua fabricação;
- II. O segundo módulo de treinamento (HARDWARE) deverá ter seu término previsto para até no máximo uma semana antes do início dos testes de aceitação em fábrica do lote de fornecimento.

15.2 Para o primeiro módulo, o treinamento deve prever total transferência de conhecimento do software desenvolvido, fornecido pelo Proponente, incluindo os processos de obtenção de informações da UCCD e seu envio para o CO, desenvolvimento de automatismos na remota, implementação de protocolos etc. Os seguintes aspectos devem ser destacados:

- I. Estrutura de software;
- II. Detalhamento das funcionalidades implementadas e do software de teste para aceitação em Fábrica;
- III. Montagem da configuração completa de uma UCCD;
- IV. Protocolo de comunicação entre o CO e UCCD;
- V. O Proponente deverá prever a realização do treinamento de software para 2 turmas de 8 pessoas cada, em datas distintas.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	27 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

15.3 Quanto ao segundo módulo, o treinamento deverá abranger instalação, configuração, operação e manutenção dos equipamentos, abordando, no mínimo, os seguintes itens:

- I. Organização da documentação do sistema: conteúdo, convenções e simbologias utilizadas;
- II. Teoria de funcionamento ao nível de portas lógicas;
- III. Técnicas e práticas de manutenção de hardware: procedimentos de diagnóstico, utilização dos softwares de teste da UCCD, utilização da instrumentação de teste etc. tanto para campo quanto para laboratório;
- IV. Técnicas e práticas de configuração da UCCD;
- V. Deverá ser dedicada à prática no equipamento, 50% da carga horária do treinamento.

Observação: O Proponente deverá prever a realização do treinamento da UCCD para 4 turmas de 10 pessoas cada, em datas distintas.

15.4 Outras considerações sobre os treinamentos:


- I. Os treinamentos deverão ser ministrados em português, com exceção apenas para o inglês no treinamento de software, por instrutores que além de profundo conhecimento dos assuntos abordados, possuam boa didática;
- II. Pelo menos 15 dias antes do início de cada módulo de treinamento, o Proponente deverá fornecer sumário do programa e material didático a ser utilizado, em português, com exceção para o inglês no treinamento de software, propondo datas, horários e local para a sua realização;
- III. A CPFL reserva-se ao direito de reproduzir o material didático utilizado para fins de treinamentos internos posteriores;
- IV. Os treinamentos deverão ser baseados nas documentações definitivas da UCCD;
- V. Caso os treinamentos sejam realizados nas dependências do Proponente, fora do Estado de São Paulo, ficará a cargo do Proponente os custos de transportes, via aérea, para os funcionários da CPFL

16. INSPEÇÕES

16.1 A CPFL reserva-se o direito de, a qualquer tempo e às suas custas, inspecionar o equipamento durante sua fabricação a fim de certificar-se da qualidade dos materiais e mão-de-obra.

16.2 O Proponente deverá colocar à disposição dos inspetores todos os recursos necessários à realização da tarefa.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	28 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

17. TESTES DE ACEITAÇÃO EM FÁBRICA

17.1 O Proponente deverá preparar e remeter para aprovação da CPFL, com no mínimo 30 dias de antecedência, um roteiro detalhado de teste de aceitação em fábrica que abranja os itens especificados neste documento.

17.2 O requisito básico do roteiro é que ele forneça, de maneira clara e passo a passo, os procedimentos que permitam à CPFL verificar a qualidade das partes integrantes do hardware e software e, na medida do possível, se estes satisfazem as exigências operacionais dentro do padrão de desempenho especificado por este documento. Particular atenção deve ser dada a testes que comprovem a segurança do equipamento quanto a comando indevido.

17.3 Durante os testes deverão ser exercitadas diversas situações de exceção, para verificar a integridade e segurança do software da UCCD. Por exemplo:

- I. Perda temporária da comunicação entre UCCD e o CO;
- II. Reset da UCCD durante comunicação normal com o CO (Watch Dog Timer, reset manual, Power-Off/Power-On, etc.);
- III. Estouro de áreas de buffer na UCCD;
- IV. Avalanche de informações da UCCD para o CO (múltiplas variações de pontos digitais e analógicos);
- V. Avalanche de solicitações do CO para a UCCD;
- VI. Introdução de ruídos na alimentação CC dos módulos elétricos.

17.4 Todos os testes deverão ser executados com equipamentos e pessoal técnico do Proponente, sendo que as despesas com transporte aéreo de pelo menos dois funcionários da CPFL correrão por conta do Proponente, se o local dos testes for fora do Estado de São Paulo.

17.5 A CPFL reserva-se o direito de interromper os testes quando o número ou grau de severidade de anomalias for grande, a seu critério. Neste caso, o Proponente deverá enviar a CPFL relatório esclarecendo as providências tomadas e propondo nova data para reinício ou continuação dos testes. Para os novos testes, todas as despesas decorrentes (viagem, alimentação, hospedagem etc.), correrão por conta do Proponente.

17.6 Em hipótese alguma, modificações de projeto, que se façam necessárias, deverão prejudicar o prazo de entrega preestabelecido no cronograma inicialmente proposto.


17.7 Testes de Aceitação da Transdução

17.7.1 O Proponente deverá propor uma inspeção por amostragem baseada nas NBR 5425, 5426 e 5427, justificando a escolha do Nível de Inspeção e do Nível de Qualidade Aceitável (N.Q.A.).

17.7.2 Deverão ser contemplados ensaios de engenharia e de rotina.

17.7.3 O objetivo do ensaio de engenharia é comprovar de maneira simplificada o atendimento do projeto às exigências desta Especificação, utilizando os recursos e instalações do Proponente e sem os rigores de metodologia e instrumentação exigidos em ensaios de tipo.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	29 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

17.7.4 Ensaios de engenharia (para 1 transdutor digital por tipo, quando aplicado):

- I. Ensaios de isolamento conforme NBR 7116, compreendendo rigidez dielétrica, resistência de isolamento e impulso;
- II. Ensaio de surto, conforme NBR 7099;
- III. Medidas de consumo da fonte auxiliar e circuitos de potencial e corrente;
- IV. Influência da alimentação auxiliar;
- V. Ondulação de saída;
- VI. Tempo de resposta;
- VII. Sobretensões e sobrecorrentes permanentes e temporárias;
- VIII. Influência da temperatura;
- IX. Influência da variação da resistência de carga;
- X. Influência da variação do fator de potência;
- XI. Exatidão.

17.7.5 Ensaios de rotina:

- I. Exatidão;
- II. Resistência de isolação;
- III. Rigidez dielétrica.

17.7.6 A mão-de-obra e equipamentos para os testes ficarão a cargo do Proponente.

17.7.7 Os equipamentos utilizados para os testes deverão, preferencialmente, possuir certificado do INMETRO.

18. ENERGIZAÇÃO E TESTES DE CAMPO

18.1 A instalação dos equipamentos em campo ficará a cargo da Contratada, em regime turn-key, com acompanhamento da CPFL.

18.2 Caso seja constatada alguma anormalidade, o Proponente deverá se comprometer a saná-la de imediato, sem que seja necessário o uso de partes de reposição da CPFL.


19. EMBALAGEM E TRANSPORTE

19.1 O transporte dos equipamentos da fábrica até a Subestação onde a UCCD será instalada, dentro do Estado de São Paulo, incluindo custos, será de responsabilidade da Contratada.

19.2 A embalagem deverá ser feita prevendo-se múltiplos manuseios, transbordos, armazenamento demorado e exposição à umidade. O Proponente deverá descrever na Proposta Técnica o tipo de embalagem a ser utilizada.

19.3 Deverão estar marcadas na embalagem as indicações de posição apropriada, descrição do equipamento, peso e todas as demais características que permitam a identificação do conteúdo sem a sua abertura.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	30 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

19.4 Na fase de detalhamento do projeto, o Proponente deverá apresentar a CPFL os requisitos mínimos necessários para o armazenamento adequado dos equipamentos, inclusive com estimativa de espaço.

20. PEÇAS DE REPOSIÇÃO

O Proponente deverá cotar itens relativos a componentes de reserva ou sobressalentes recomendados, devendo ser idênticos, em todos os aspectos, aos correspondentes do equipamento original aqui especificado. Eles poderão ser submetidos à inspeção e ensaios, a critério da CPFL. A embalagem e o transporte destes componentes deverão ser feitos levando-se em consideração o estabelecido no Item 17.

Para o fornecimento dos itens descritos abaixo deverá ser previsto 5 unidades ou 10% do fornecimento total, o que for maior, de conjuntos sobressalentes:

- I. Cada tipo de cartão ou módulo eletrônico, incluindo CPU;
- II. Cada tipo de rack (subbastidor);
- III. Relés de Interposição;
- IV. Unidades de ventilação;
- V. Fontes de alimentação;
- VI. Protetores de transiente;
- VII. Filtros;
- VIII. Conversores;
- IX. Interfaces seriais e ethernet.

19.1 Critérios para arredondamentos

Caso os 10% resulte em um número não inteiro, a quantidade deverá ser arredondada para a unidade imediatamente superior e deverá atender a quantidade mínima estipulada para cada caso (5 unidades).


21. GARANTIAS TÉCNICAS

21.1 Os equipamentos, incluindo o software de responsabilidade do Proponente, deverão ser garantidos por um prazo mínimo de 24 meses a contar da data de instalação.

21.2 A garantia deverá cobrir todos os componentes do hardware, terceirizados ou não, contra toda e qualquer avaria não decorrente de fatores externos que extrapolem as condições desta Especificação. Deverá cobrir ainda todo o software da UCCD, incluindo os que serão desenvolvidos pelo Proponente.

21.3 Todo atendimento em garantia, substituição de módulos, e componentes defeituosos deverão ocorrer num prazo máximo de 15 dias do aviso do defeito.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	31 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

21.4 Durante a vigência da garantia, os materiais e serviços necessários para a reparação dos módulos defeituosos, incluindo transportes de materiais e/ou transporte e diárias de funcionários, entre a CPFL e as dependências do Proponente, correrão por conta deste último.

21.5 Quaisquer falhas de projeto, mesmo após o prazo de garantia, **caracterizada como erro de projeto**, que venha a ser constatada e que implique em mau funcionamento das UCCDs, deverá ser sanada pelo Proponente, às suas expensas, no prazo máximo de 30 dias.

21.6 Por um período de 10 anos a partir da aceitação final dos equipamentos, o Proponente deverá assegurar o fornecimento de módulos e peças sobressalentes de mesma qualidade das originais e de equipamentos idênticos ou de idêntica função aos que foram entregues.

21.7 Eventuais inspeções, pelo proponente, ao equipamento instalado deverão ser solicitadas pelo mesmo com uma antecedência mínima de 15 dias.

22. DETALHAMENTO DO PROJETO

22.1 Assim que confirmada a Autorização de Fornecimento de Materiais - AFM, o Proponente deverá agendar o detalhamento do projeto.


22.2 O objetivo será o de realizar, em conjunto, o total detalhamento do projeto, com todas as definições e dúvidas sendo esclarecidas por ambas as partes, de maneira a possibilitar a fabricação dos equipamentos e o desenvolvimento de software, sem necessidade de futuras modificações.

22.3 A responsabilidade pelos custos de retrabalhos e/ou atrasos do fornecimento decorrentes de aspectos ou interpretações não abordadas nesta fase será exclusivamente do Proponente. Portanto, é de suma importância que o detalhamento seja feito de maneira criteriosa e completa.

22.4 A CPFL reserva-se o direito **de cancelar o Contrato de Fornecimento** caso, durante o detalhamento do projeto, fique caracterizado que o produto está em desacordo com a Proposta Técnica apresentada ou que houve, naquela omissão de características que contrariam a presente Especificação.

22.5 Se realizado nas dependências do Proponente, fora do Estado de São Paulo, as despesas com transporte aéreo para dois funcionários da CPFL correrão por conta do Proponente. Se realizado nas dependências da CPFL, as despesas com transporte, hospedagem e diárias dos funcionários do Proponente, correrão por sua conta.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	32 de 33

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade de Concentração e Controle Digital para Subestação

23. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

23.1. Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	RESM	André Augusto Leda
CPFL Paulista	RESM	Tiago dos Santos Silvério Lino
CPFL Paulista	RESM	Wagner Seizo Hokama
CPFL Paulista	RESM	Yves Henrique de Carvalho Goncalves

23.2. Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.2	09/10/2017	- Sem alterações
1.3	17/10/2019	- Inclusão de requisitos de segurança cibernética no item 8, conforme normativo GED 19474 da EIS; - Atualização dos colaboradores (em ordem alfabética) no item 24; - Atualizado para layout GED0.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13231	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	33 de 33