 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão
		aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

Sumário

1.	OBJETIVO	3
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO	3
2.1.	Empresa	3
3.	Área	3
4.	DEFINIÇÕES	3
4.1.	SE	3
4.2.	UTR	3
4.3.	Controle	4
4.4.	Monitoramento	4
4.5.	Dispositivos	4
4.6.	Módulos	4
4.7.	Componentes	4
4.8.	LAN	4
4.9.	CO	4
4.10.	TAF	4
4.11.	TAC	5
4.12.	ED, EA e SD	5
5.	ESCOPO DE FORNECIMENTO	5
6.	APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA TÉCNICA	6
7.	CAPACIDADE E CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DA UTR	7
7.1.	Entradas Digitais.	8
7.2.	Entradas Analógicas AC	8
7.3.	Saídas para Telecomando	9
7.4.	Canais de Comunicação	10
7.5.	Protocolo de Comunicação com Centro de Operação	11
7.6.	Requisitos para a Base de Tempo	11
7.7.	Requisitos de Memória não Volátil	11
8.	OUTROS ITENS DO ESCOPO DO FORNECIMENTO	12
8.1.	Sistema de Alimentação	12


Nº Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4312	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	1 de 22



Público

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Automação e Medição
Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

8.1.1. Para SE com disponibilidade de banco de bateria (125 ou 48 Vcc)	12
8.1.2. Para SE sem banco de baterias	12
8.2. Sistema de Comunicação	12
8.3. Gabinete	13
8.4. Filtros e Proteções	13
8.5. Aterramento	14
8.6. Condições Ambientais	14
9. CAPACIDADE DE EXPANSÃO DA UTR	14
10. FERRAMENTAS DE SOFTWARE E SOBRESSALENTES	15
11. TREINAMENTO	15
12. GARANTIAS TÉCNICAS	16
13. PRESCRIÇÕES DIVERSAS	16
13.1. Pontos de Interesse para Supervisão, Medição e Telecomando	16
13.1.1. Definição dos pontos	16
13.1.2. Infraestrutura necessária para instalação da UTR	17
13.1.3. Aceitação Técnica da UTR.	18
13.1.4. Instalação da UTR.	18
13.1.5. Manutenção da UTR e Dispositivos Associados	19
14. ROTEIRO RESUMO PARA IMPLEMENTAÇÃO DA UTR	19
15. ANEXOS	21
15.1. Anexo I – Cabos para medição das tensões e correntes, para efeito de supervisão, oriundas dos TC's e TP's.	21
16. REGISTRO DE ALTERAÇÕES	22
16.1. Colaboradores	22
16.2. Alterações	22

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

1. OBJETIVO

Este documento descreve as necessidades técnicas da CPFL em relação à compra e instalação de Unidades Terminais Remotas (UTRs), incluindo hardware e software, a serem instaladas em Gabinetes, nas salas de controle das subestações (SEs) particulares de grandes consumidores, comunicando-se com o Centro de Operação (CO) através de meio de comunicação especificado e padronizado pela CPFL.

Define as características da UTR, suas funcionalidades e capacidades mínimas, escopo do fornecimento, capacidade de expansão, etc. servindo de Especificação Técnica para a compra do equipamento.

Esclarece detalhes quanto à infraestrutura necessária para a instalação da UTR, contratação do meio de comunicações dos dados, junto à Concessionária de Telecomunicações, e responsabilidades do consumidor e da CPFL, nesse processo.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

2.1. Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

3. Área

Engenharia, Fornecedores e Suprimentos.

4. DEFINIÇÕES


Para simplificação de entendimento e de texto, os termos e siglas a seguir listados, constantes desta Especificação, cujos significados não forem explicitamente declarados, devem ser assim entendidos:

4.1. SE

Subestação Distribuidora Padrão, objeto do Fornecimento.

4.2. UTR

Unidade Terminal Remota.

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

4.3. Controle

Entende-se por controle os comandos pontuais ou recorrentes, manuais ou automáticos, locais ou remotos, com seus intertravamentos e sinalizações. Inclui-se também supervisão do processo via medição, indicações, sinalizações, alarmes e eventos associados ao estado e operação dos equipamentos controlados.

4.4. Monitoramento

Entende-se por monitoramento ações específicas de supervisão cíclicas ou contínuas com respectivos diagnósticos da operação dos equipamentos e unidades da UTR.

4.5. Dispositivos

São os IEDs, Intelligent Electronic Devices, de nível de vão, isto é, dispositivos numéricos integrados de proteção e controle, microcomputadores, periféricos, hubs, concentradores, anunciadores, UTR's e demais dispositivos digitais devidamente montados em suas caixas, e aptos para instalação em painéis e equipamentos, para perfeita operação. Compõem-se de hardware e facilidades de configuração, diagnósticos e análise de sua operação via software.

4.6. Módulos

São todas as partes individuais componentes dos dispositivos, isto é, fontes, placas de entrada e saída, de comunicação, conversores etc., extraíveis ou não. Compõem-se de hardware e, eventualmente, parametrizações básicas de software.

4.7. Componentes

São os demais componentes secundários integrantes dos módulos, dos dispositivos, dos painéis etc., isto é, relés auxiliares, blocos de teste, plugs, chaves, botoeiras, conectores, jumpers, adaptadores, ativos ou não, cabos, blocos de teste, enfim toda a miscelânea necessária à operação normal da UTR, ao longo de sua vida útil.

4.8. LAN


Local Area Network: Rede de comunicação local.

4.9. CO

Centro de Operação: É o Sistema de Tele controle da CPFL. Trata-se do centro de operação da CPFL, que unifica o COI, Centro de Operação Integrado da Distribuição, e o COS, Centro de Operação da Subtransmissão.

4.10. TAF

Teste de Aceitação de Fábrica.

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

4.11.TAC

Teste de Aceitação de Campo ou Comissionamento.


4.12.ED, EA e SD

Respectivamente, entrada digital, entrada analógica e saída digital.

5.ESCOPO DE FORNECIMENTO

Deverão ser fornecidos pelo fornecedor da UTR:

- UTR em conformidade com fornecimentos feitos à CPFL, em função de capacitação de pessoal de manutenção e disponibilidade de peças sobressalentes;
- Carregador de bateria e baterias (para o caso de SEs sem tensão auxiliar de 125 Vcc ou 48 Vcc);
- Filtros e módulos de proteção para as entradas digitais e analógicas, saídas de telecomando e canais de comunicação;
- Relés de interposição;
- Relé de verificação de sincronismo (cotado como opcional);
- GPS;
- Software da UTR, incluindo Power Quality e Oscilografia (cotado como opcional);
- Software de análise de arquivos de dados, registrados durante distúrbios de tensão e corrente;
- Programa para configuração, testes e diagnóstico da UTR, para ser instalado em microcomputador PC compatível tipo Notebook. O microcomputador não faz parte do escopo do fornecimento.
- Gabinete para instalação da UTR em SEs, com previsão de compartimento para instalação dos equipamentos, disponibilizados pela Concessionária de Telecomunicações para o Sistema de Telecomunicações, conversores de tensão e, se for o caso, carregador de bateria e baterias para alimentação de todo o sistema. Deverá também estar previsto espaço para o relé de verificação de sincronismo e do GPS;
- Ferramentas para desenvolvimento de automatismos locais na UTR, compatíveis com a norma IEC 61131-3, acompanhadas de toda a documentação com as informações necessárias para a implementação de aplicativos na UTR;
- Documentação incluindo:
 - Desenho do Layout da UTR;
 - Lista de fiação interna completa;
 - Manuais de operação e manutenção (UTR, Conversores, Carregador/Fonte);
 - Desenho da montagem e esquemáticos dos cartões de circuito Impresso.


 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

- Documentação que discrimine os objetos de dados do protocolo DNP 3.0 implementados na UTR, de modo a permitir à CPFL desenvolver o software do lado do CO para se comunicar com a UTR (obtenção de dados analógicos, estados digitais e execução de telecomando).
- Treinamento de hardware e software (cotado como opcional);
- Testes de Aceitação em Fábrica;
- Garantia.

6. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA TÉCNICA

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

- Explicitar os seguintes subfornecimentos, citando o fabricante, modelo e características:
 - hardware da UTR
 - armário
 - relés de interposição
 - relé de verificação de sincronismo
 - GPS
 - borneiras
 - conectores
 - fontes de alimentação
 - baterias
- 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.
- Anexar uma Tabela de Conformidade, informando o atendimento integral, parcial ou não atendimento de cada item constante desta Especificação Técnica.
- Anexar uma Tabela de Composição Global, composta por todos os itens fornecidos, suas respectivas quantidades e as quantidades de peças de reposição, observando o estabelecido no item Peças de Reposição. A CPFL apontará quais os módulos sobressalentes que deverão ser adquiridos.
- Apresentar Descrição de Cada Módulo Eletrônico que compuser a UTR, com diagrama funcional e principais componentes.
- Apresentar Diagrama Funcional da UTR, onde possam ser vistos os módulos e o tipo de ligação entre eles.


 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

- Apresentar Desenhos com dimensões em escala, com vistas frontal, traseira e laterais do gabinete, onde se possa ver com clareza as disposições internas dos diversos módulos componentes da UTR.
- Anexar Lista de Referências de fornecimentos similares, na qual constem o nome do cliente, a aplicação, a data de entrega, quantidade de equipamentos e telefone ou e-mail para contato.
- Anexar Catálogos ou Fotos de UTRs do mesmo modelo, que estiver ofertando, já fornecidas pelo Proponente.
- Anexar Certificados de Homologação e de Testes da UTR, junto a entidades nacionais ou estrangeiras independentes e de reconhecida capacidade técnica.
- 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;
 - 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;
 - Treinamento do software;
 - Testes de aceitação em fábrica;
 - Embalagem e despacho.
- Obs: o fornecimento da UTR se dará em até 90 dias a partir da data do contrato a ser firmado entre as partes.

7. CAPACIDADE E CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DA UTR

A capacidade efetiva da UTR dependerá do arranjo da SE e consequente definição do número de pontos a serem medidos, supervisionados e comandados. O item 13.1 desta Especificação Técnica define, de forma genérica, quais são esses tipos de pontos.

As funcionalidades de Qualidade de Energia e Oscilografia constituem itens obrigatórios da Proposta de Fornecimento e devem ser obrigatoriamente ofertadas, com seus custos cotados em separado, caso já não façam parte da configuração básica da UTR.

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

A seguir é feita uma descrição da capacidade mínima da UTR, de modo a atender uma configuração básica de SE.

7.1. Entradas Digitais.

Mínimo de 32 Entradas Digitais a serem associadas, indiretamente, a relés de proteção e a dispositivos de manobra do sistema elétrico da SE. Cada entrada digital (ED) deverá funcionar de maneira completamente independente de todas as outras e poderá ser definida como status ou SOE – sequence of events – através de software. As ferramentas de software necessárias para a edição e configuração das bases de dados da UTR, pela CPFL, fazem parte integrante do fornecimento.

O sensoriamento dos dispositivos de manobra do sistema elétrico será executado através da conexão às entradas digitais de contatos secos provenientes do campo.


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

- Toda alteração de estado nas EDs, desde que seja válida, deverá ser cronologicamente armazenada numa área de memória e transferidas automaticamente ao CO, constituindo o que denominamos sequência de eventos (SOE). Na UTR deve haver capacidade de armazenamento de pelo menos 200 eventos;
- 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;
- Cada registro da sequência 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 a 1 ms;
- A UTR deverá dispor de meios que permitam a realização de testes (autodiagnósticos) nas suas EDs, quer seja automaticamente, quer seja sob comando do CO. O Proponente deverá descrever com detalhes o esquema de autodiagnóstico proposto, inclusive com o tempo necessário previsto para sua execução;
- Deverão existir indicações luminosas (LEDs) nas placas de entradas digitais, informando os estados de todas as entradas;
- As entradas digitais deverão ser eletricamente isoladas, utilizando técnicas de isolamento ótica e respeitando as normas IEEE Std. 472-1974, ANSI C37.90A-1974 Capacidade de Resistência a Surtos;

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

7.2. Entradas Analógicas AC.

Nº Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4312	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	8 de 22

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

Mínimo de 06 Entradas Analógicas AC por bay a ser telemedido, utilizando o conceito de amostragem digital dos sinais oriundos dos TCs e TPs, possibilitando a interligação direta aos mesmos através de transformadores de entrada, com número de amostragens por ciclo de sinal adequado às necessidades das funções de Power Quality e Oscilografia. Para Oscilografia deverá realizar aquisição de sinais analógicos com taxa mínima de amostragem de 3840 Hz, ou 64 amostras por ciclo para cada canal. Tais entradas serão utilizadas para medir as tensões de barra e as correntes do disjuntor geral da SE, as correntes dos bays das linhas de entrada, etc. (03 TCs e 03 TPs por bay).

Através das medidas acima o processador dos sinais analógicos deverá permitir o fornecimento das seguintes grandezas elétricas, com resolução de 16 bits (15 bits + sinal):

- Tensão por fase (kV);
- Corrente por fase (A);
- Potência Ativa Total (MW/kW);
- Potência Reativa Total (MVar/kVar);
- Potência Aparente Total (MVA/kVA);
- Fator de Potência;
- Frequência (Hz).

A precisão da UTR nas medidas de corrente e tensão deverá ser igual ou melhor que 0,25% para os valores de 150% do fundo de escala de corrente e de 125% de fundo de escala de tensão. Tais valores não incorporam as precisões inerentes dos TCs e TPs.


Para a entrada dos circuitos de TP e TC, dentro do gabinete da UTR, deverão ser fornecidas chaves de seccionamento que os isolem, isto é, que abram os TPs e curto-circuitem os TCs, possibilitando a troca de módulos com segurança e sem interrupção de energia na SE.

A Interface de Entrada Analógica da UTR deve ter capacidade de medir as seguintes faixas de valores:

- Saída dos TCs - 0 a 5 A;
- Saída dos TPs - 0 a 150 V.

7.3. Saídas para Telecomando

Mínimo de 16 saídas para telecomando (T/C, R/L, latching) de forma independente e não simultânea e com verificação de seleção correta antes da execução, baseado em procedimento de check-before-operate, que implica em se emitir um comando em duas fases. A primeira selecionando o ponto a ser comandado e tendo como resposta se a seleção foi correta e única. A segunda determinando a abertura ou o fechamento do ponto selecionado. Os contatos dos relés de comando devem suportar uma corrente mínima de 10 A, 250 Vcc. A quantidade de pontos telecomandados, citada acima, inclui os pontos referentes aos disjuntores de linha que necessitam de verificação de sincronismo entre tensão de linha e de

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

barra, para serem fechados. A solução a ser apresentada deve ser completa, ou seja, com oferta do relé de verificação de sincronismo.

A Interface de Comando deve prover saídas de controle na forma de fechamentos momentâneos de contatos, para acionamento dos pontos telecontrolados da SE, devendo ser totalmente seguro quanto a falhas. Caso não haja detalhamento suficiente ou este dê margem a dúvidas, a Proposta será desclassificada tecnicamente.

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 UTR, 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 supracitado deverá ficar restrita às saídas do módulo defeituoso. A indicação de falha deverá ser individual por placa.

Deverá existir uma chave que desabilite todos os pontos telecontrolados, através de uma única operação, sem contudo inibir as demais funções da UTR (Chave Geral Local Remoto - CGLR). Esta chave deverá seccionar eletricamente as saídas de comando, e não apenas servir como entrada de leitura para a CPU.

Deverá existir uma chave que desabilite o automatismo local chamado Religamento. A inibição dos religamentos não implicará em inibição dos telecomandos provenientes do CO.

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


7.4. Canais de Comunicação

Interfaces seriais, no mínimo:

- Uma para conexão entre a UTR e o CO;
- Uma para comunicação com cada grupo de 6 IEDs, comunicando em MODBUS ou DNP 3, para medições, e uma para cada grupo de 3 relés de proteção, comunicando em DNP 3;
- 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;

Interface de rede:

- Uma interface padrão Ethernet 10/100 base T, para comunicação com o CO;

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

- Uma interface padrão Ethernet 10/100 base T, para comunicação em rede, com IEDs, quando for necessário.

7.5. Protocolo de Comunicação com Centro de Operação

As UTRs deverão comunicar com o CO utilizando-se do protocolo DNP 3.0. 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 mencionar explicitamente se o protocolo utilizado em seu equipamento atende plenamente, no mínimo, o Nível 2 de implementação do DNP 3.

O proponente deverá anexar em sua proposta o documento DNP V3.00 Device Profile Document completo, referente ao seu produto, conforme definido no documento DNP V3.00 Subset Definitions, do DNP Users Group. Esse documento deverá necessariamente conter a Implementation Table (com indicação explícita dos objetos que a UTR efetivamente reporta), o Point List da UTR, 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.

7.6. Requisitos para a Base de Tempo


A UTR deverá ser fornecida com GPS para a sincronização da Base de Tempo da UTR. O GPS deverá ser ofertado, incluindo software, antena, cabos e outros itens necessários para sua integração à UTR. 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, mesmo para longos períodos sem comunicação com os satélites.

A UTR 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 da UTR através do CO, via DNP 3.0, com ajuste de retardo programável na UTR.

7.7. Requisitos de Memória não Volátil

A UTR 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.

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

8. OUTROS ITENS DO ESCOPO DO FORNECIMENTO

8.1. Sistema de Alimentação

O sistema de alimentação deverá permitir o funcionamento da UTR e da comunicação entre a mesma e o CO da CPFL, independentemente das condições momentâneas de fornecimento de energia. Isto posto existirão dois possíveis casos a serem atendidos (8.1.1 ou 8.1.2).

8.1.1. Para SE com disponibilidade de banco de bateria (125 ou 48 Vcc)

A UTR, incluindo as entradas digitais e os dispositivos de fechamento e abertura dos pontos telecomandados deverá ser alimentada com 125 ou 48 Vcc. Neste caso, o banco de baterias deve prever para a UTR e seus dispositivos associados, uma autonomia de no mínimo 48 horas com carga máxima de 150 W.

Os equipamentos, a serem instalados pela Concessionária de Telecomunicações deverão ser alimentados com 125 Vcc, ou com 127 Vca fornecido por inversor a ser alimentado pelo banco de baterias / retificador de 125 ou 48 Vcc. Neste caso o inversor deve fazer parte do escopo de fornecimento da UTR.

Considerando a possibilidade de a UTR ser conectada por rádio para comunicação com o CO, o fornecedor deve cotar, como opcional, um conversor 125 ou 48 Vcc / 24 Vcc com capacidade mínima de 30 W para alimentar o rádio.

8.1.2. Para SE sem banco de baterias


Deverá fazer parte do fornecimento um carregador de bateria e as baterias, com tensão mínima de 24 Vcc, para permitir o funcionamento da UTR, a alimentação das entradas digitais e dos dispositivos de fechamento e abertura dos pontos telecomandados, com autonomia mínima de 48 horas. Tal sistema deverá ser alimentado por tensões de 127 ou 220 Vca ($\pm 10\%$).

Neste caso deverá ser fornecido juntamente com a UTR um inversor alimentado pela bateria da UTR, com saída de 127 Vca, para alimentar os equipamentos de telecomunicações.

Considerando a possibilidade da UTR utilizar rádio para comunicação com o CO, o fornecedor deve cotar, como opcional, um sistema de carregador de bateria e as bateria para a tensão de 24 Vcc com carga adicional de 30 W (caso o seu sistema de alimentação básico já não suporte este acréscimo).

8.2. Sistema de Comunicação

Nº Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4312	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	12 de 22

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

O meio de comunicação a ser empregado entre a UTR e o CO será um canal de dados direto, baseado nas tecnologias MPLS ou LAN TO LAN (L2L).

Em casos excepcionais poderá ser adotado sistema de comunicação de dados via Satélite (Banda C).

Os detalhes e requisitos do sistema de comunicação deverão ser solicitados a REST – Gerencia de Telecom e Sistemas Técnicos.

8.3. Gabinete

O gabinete, acomodando todos os componentes, para instalação na casa de controle da SE, deve ser metálico, com tratamento contra corrosão, pintura epóxi e grau de proteção IP 55, com conectores ou terminações removíveis, permitindo a remoção do mesmo para caso de substituição ou manutenção.

O layout de instalação dos diversos módulos no interior de gabinete deve permitir fácil acesso aos mesmos, tanto para efeito de instalação como de manutenção. Devem ser previstos dispositivos que permitam a entrada adequada dos diversos cabos que interligam a UTR com o meio externo, com possibilidade de fixação de chicotes junto às paredes internas do gabinete.

Além do espaço disponível para a UTR e para os diversos módulos conversores, inversores, carregador de bateria e baterias, em função do tipo de alimentação a ser usado, o gabinete deve prever espaço suficiente para abrigar os equipamentos de Telecomunicações. Os equipamentos de Telecomunicações não fazem parte do escopo do fornecimento da UTR, e devem ser contratados junto à Concessionária de Telecomunicações. Também deverá ser previsto espaço para instalação de relé de verificação de sincronismo.


No caso de necessidade de instalação de baterias, citado no item 8.1.2, elas deverão ocupar um compartimento em separado, preferivelmente na parte inferior do gabinete.

8.4. Filtros e Proteções

As entradas e saídas digitais, entradas analógicas, a entrada de alimentação e canais de comunicação da UTR deverão ser devidamente protegidas por filtros e ou módulos de proteção, atendendo às normas vigentes, de modo a suportar sem prejuízo de seu funcionamento normal, os seguintes tipos de distúrbios elétricos:

- 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 segundos, 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);

Nº Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4312	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	13 de 22

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

- Suportabilidade a impulsos: 1,5 KV com frente de onda com duração de 1,2 microssegundos e duração até o meio valor de 50 microssegundos e energia de 0,5 J (NBR 7116);
- 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);
- Resistência de Isolação: Maior ou igual a 50 MΩ para tensão de teste de 500 Vcc (NBR 7116);
- Deverão existir protetores para as conexões dos equipamentos de Telecomunicações, compostos ao menos por centelhador a gás, varistores e diodos rápidos (tranzorb ou zener);
- Da mesma forma, deverá haver proteção para as entradas das fontes de alimentação composta por DPS de classe II, no mínimo.

O Proponente deverá anexar à Proposta Técnica resultados de testes de tipo realizados por instituições independentes reconhecidamente habilitadas para estas certificações.

8.5. Aterramento

A UTR disporá para o seu aterramento de um único cabo de 95 milímetros quadrados, ligado à malha de terra da SE, malha essa comum a todos os demais elementos de proteção e controle da SE.

Eventuais partes móveis do gabinete (portas, racks, etc.), deverão estar eletricamente conectadas a ele por condutores apropriados, quais sejam, cordoalhas chatas ou fitas de cobre.

Deverá haver no gabinete um painel de terra com local e grampo para conexão do cabo de terra descrito acima.

8.6. Condições Ambientais

Operação normal na faixa de -10 a +60 oC;

Suporte a umidade relativa de 5% a 95%, sem condensação.


Todas as conexões com o campo devem atender a norma ANSI C37.90.1 - 1989.

9. CAPACIDADE DE EXPANSÃO DA UTR

Considerando que a configuração mínima da UTR está prevista para atender SEs com apenas um transformador de potência e que, para o atendimento de SEs de maior tamanho, possa ser necessária UTR com maior número de entradas e saídas, o Proponente deverá cotar como opcionais, o seguinte item:

- Custo adicional para se incrementar o número de entradas analógicas CA para cada bay a ser telemedido, diretamente a partir de TCs e TPs. Esta solução será aplicada quando a SE

Nº Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4312	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	14 de 22

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

tiver mais de um transformador de potência ou mais de duas LTs de entrada. O acréscimo dessas entradas analógicas não deverá implicar em aumento do Gabinete da UTR.

Observação: a capacidade real da UTR, de modo a atender os tipos de pontos descritos no item 13.1.1 desta Especificação Técnica, será definida pela CPFL, por ocasião da aprovação da proposta técnica do fornecedor.

10.FERRAMENTAS DE SOFTWARE E SOBRESSALENTES

O proponente deverá apresentar ainda, em separado e como opcionais, os custos dos seguintes itens:


- Custo adicional para fornecimento de ferramentas para desenvolvimento de automatismos locais nas UTRs, acompanhadas de toda a documentação com as informações necessárias para a implementação de aplicativos nas UTRs.
- Custo unitário de peças de reposição correspondentes a cada tipo dos itens abaixo relacionados:
- Cartão ou módulo eletrônico, incluindo placas mãe;
- Rack (sub-bastidor);
- Relés de interposição;
- Unidades de ventilação;
- Interfaces seriais e paralelas da UTR.
- Fonte de alimentação, incluindo conversores CC/CC e inversor CC/CA;
- Filtros e Módulos protetores de transientes;

Observação: a quantidade e os tipos de peças ou módulos de reposição, a serem adquiridos pelo consumidor, serão definidos pela CPFL, quando da aprovação da proposta técnica do fornecedor.

11.TREINAMENTO

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

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 UTR e seu envio para o COS, desenvolvimento de automatismos na UTR, implementação de protocolos, etc. O Proponente deverá prever a realização do treinamento de software para 1 turma de 3 pessoas.

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

Quanto ao segundo módulo, o treinamento deverá abranger instalação, configuração, operação e manutenção dos equipamentos, abordando, no mínimo, técnicas e práticas de manutenção de hardware, procedimentos de diagnóstico, utilização dos softwares de teste da UTR, utilização da instrumentação de teste tanto para campo quanto para laboratório e técnicas e práticas de configuração da UTR. Deverá ser dedicada à prática no equipamento, 40 a 50% da carga horária do treinamento. O Proponente deverá prever a realização do segundo módulo de treinamento para 2 turmas de 3 pessoas.

12. GARANTIAS TÉCNICAS

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

A garantia deverá cobrir todos os componentes do hardware, terceirizados ou não. Deverá cobrir ainda todo o software da UTR, incluindo os que serão desenvolvidos pela Proponente.

Todo atendimento em garantia e substituição de módulos e componentes defeituosos deverão ocorrer num prazo máximo de 05 dias do aviso do defeito.

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, correrão por conta do proponente.

Qualquer falha de projeto, mesmo após o prazo de garantia, caracterizada como erro de projeto, que venha a ser constatada e que implique em mau funcionamento da UTR deverá ser sanada pelo Proponente, às suas expensas, no prazo máximo de 30 dias.

13. PRESCRIÇÕES DIVERSAS

São definidos neste item alguns tópicos, visando esclarecer detalhes técnicos e áreas de responsabilidades no relacionamento entre a CPFL e o consumidor, no que tange a implementação da UTR.

13.1. Pontos de Interesse para Supervisão, Medição e Telecomando


13.1.1. Definição dos pontos

O detalhamento dos pontos a serem interligados à UTR e de seu esquema de ligação, a semelhança da Figura no final do documento, deverá ocorrer durante a fase de estudos e definição da estrutura do sistema primário da SE, em acordo com a CPFL.

Em princípio, os seguintes tipos de pontos devem ser previstos no projeto da SE:

- Pontos a serem telecomandados:

Nº Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4312	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	16 de 22

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

- Disjuntores de entrada da SE e da barra de transferência, quando existente;
- Habilitação e bloqueio de funções de religamento, ERAC e TAL (quando disponíveis).
- Pontos a serem telessupervisionados (supervisão de Estado):
 - Disjuntores de entrada da SE;
 - Disjuntores associados aos transformadores de potência da SE;
 - Chaves seccionadoras associadas aos bays de entrada da SE e dos bays dos disjuntores dos transformadores de potência;
 - Chaves de bloqueio dos disjuntores telecomandados (operada / não operada);
 - Chaves de bloqueio dos transformadores de potência da SE;
 - Chaves de bloqueio de linhas;
 - Indicação de presença de tensão em linhas;
 - Indicação de atuação da função ERAC e TAL (quando disponíveis);
 - Indicação do estado do disjuntor operado pela função ERAC e TAL (quando disponíveis);
 - Indicação de operação de qualquer chave individual local/remota dos pontos telecomandados, através de ligação em série (local / remota);
- Pontos previstos para telemedição (supervisão do CO):

Será feita por amostragem digital, no mínimo, de 03 TCs e 03 TPs, por bay de interligação.

As medidas de amostragem digital de tensão, para efeito de supervisão, serão feitas a partir dos TPs associados à barra, a serem instalados pelo Acessante.

As medidas de amostragem digital de corrente, para efeito de supervisão, serão feitas a partir dos TCs de proteção, associados aos disjuntores, a serem instalados pelo Acessante.


13.1.2. Infraestrutura necessária para instalação da UTR

Deverão ser disponibilizados pelo consumidor todos os cabos para interligar a UTR aos pontos correspondentes às entradas digitais, saídas de telecomando e de medidas, oriundas dos TCs e TPs.

Deverão ser utilizados cabos de 02, 04, 06 ou 08 condutores de cobre, de 4 mm², para interligar os pontos no pátio da SE à UTR, lançados em canaletas. Junto à UTR poderão ser disponibilizados em quadro de distribuição ou terminados dentro do gabinete da UTR, com sobra suficiente para sua conexão às borneiras da mesma, devidamente identificados.

O consumidor deverá disponibilizar, em quadro de força apropriado, junto ao local de instalação da UTR, ponto de alimentação 125 Vcc ou 48 Vcc, suprido por banco de baterias / retificador, considerando um consumo mínimo de 150 W e queda de tensão máxima de 2%,

Nº Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4312	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	17 de 22

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

com disjuntores de proteção e seccionamento. Neste quadro deverá ser previsto também ponto de terra, ligado à malha de terra da SE e eletroduto de saída para os cabos de alimentação acessarem o gabinete da UTR pela face inferior.

Para o sistema de Telecomunicações deverá ser previsto quadro embutido na parede, junto ao local da UTR, com blocos de terminais, ponto de terra e eletroduto de saída para acesso à UTR, pela face inferior do gabinete. Neste quadro deverão ser instalados filtros e protetores adicionais para os equipamentos de Telecomunicações.

13.1.3. Aceitação Técnica da UTR.

A CPFL participará do processo de aquisição da UTR, auxiliando o consumidor, nas fases de aprovação técnica de propostas, Workstatement e Testes de Aceitação em Fábrica (TAF), visando garantir que as características da mesma atendam as funcionalidades previstas nesta Especificação Técnica.


Neste sentido, o consumidor deverá enviar as Propostas Técnicas de Fornecimento da UTR, referentes aos fornecedores convidados, para aprovação técnica da Engenharia de Smart Grid da CPFL.

Após a contratação da UTR, a CPFL participará, quando houver disponibilidade, do Workstatement e dos Testes de Aceitação em Fábrica junto ao fornecedor. Todos os relatórios, ensaios e fotos dos testes deverão ser encaminhados à CPFL.

13.1.4. Instalação da UTR.

Ficarão a cargo do Acessante e de seu Fornecedor, na fase de instalação da UTR, as seguintes atividades:

- Supervisão da ligação dos cabos oriundos do campo às borneiras da UTR e o correspondente jumper às entradas e saídas das placas eletrônicas;
- Supervisão da ligação dos cabos de medição de tensão e corrente, disponibilizados pelo Consumidor, para efeito de supervisão, junto aos TCs e TPs;
- Supervisão da ligação dos cabos de alimentação (125 Vcc ou 48 Vcc), disponibilizados pelo Consumidor no quadro de força;
- Supervisão da conexão do aterramento da UTR, utilizando ponto de terra disponibilizado pelo Consumidor no quadro de força;
- Parametrização da configuração da UTR, previamente desenvolvida pelo Fornecedor;
- Parametrização do protocolo de comunicação, previamente desenvolvido pelo Fornecedor;
- Supervisão da ligação do Sistema de Telecomunicações, disponibilizada pelo Consumidor;
- Supervisão da instalação dos circuitos de proteção para os equipamentos do Sistema de Telecomunicações;

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

- Energização da UTR e dispositivos associados;
- Implementação de automatismos locais, além daqueles disponibilizados pelo Fornecedor, quando for o caso;
- Testes da UTR e estabelecimento de comunicação com o COS.

13.1.5. Manutenção da UTR e Dispositivos Associados

A manutenção da UTR caberá ao Acessante e seu Fornecedor, os quais ficarão responsáveis pelo fornecimento dos serviços, das peças e módulos de reposição que forem necessários ao bom funcionamento do equipamento. Mesmo durante o período de garantia, caberá ao Acessante o acompanhamento de manutenção que venha a ser executada pelo Fornecedor.

Toda manutenção da UTR, a substituição ou reparo dos módulos danificados será responsabilidade do Consumidor, ficando este obrigado a encaminhar todo material para manutenção no fabricante do equipamento, devendo o Consumidor também arcar com os custos destes serviços. Todo este processo deverá ser encaminhado de forma a que a Unidade Terminal Remota retorne à plena funcionalidade no prazo máximo de 15 dias.


A manutenção dos equipamentos do Sistema de Telecomunicações caberá à Concessionária de Telecomunicações que fornecer o sistema.

14.ROTEIRO RESUMO PARA IMPLEMENTAÇÃO DA UTR

O Consumidor deverá prever no Projeto da SE a instalação de UTR na sala de controle, conforme esta Especificação Técnica, considerando a infraestrutura necessária para alimentar a UTR, para interligá-la via Sistema de Telecomunicações ao Centro de Operação da CPFL e para conectá-la aos pontos a serem telecomandados, telemedidos e telessupervisionados.

Os seguintes itens devem ser previstos como infraestrutura necessária:

- Canaletas para lançamento dos cabos;
- Quadro de Força com disjuntores para disponibilizar tensão auxiliar de 125 Vcc ou 48 Vcc para alimentação da UTR e ponto de terra;
- Cabo para alimentação da UTR pelo banco de bateria / retificador de 125 Vcc ou 48 Vcc;
- Cabo de Terra ligada à malha de terra da SE para aterramento da UTR, com pontos de terra no quadro de força e no quadro do Sistema de Telecomunicações;
- Cabos para telecomando dos disjuntores de entrada da SE;
- Cabos para medição das tensões e correntes, para efeito de supervisão, oriundas dos TC's e TP's, conforme descrito no anexo I.

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

- Cabos para sinalização de pontos de estados digitais (estado dos disjuntores telecomandados e operados via ERAC, de chaves Local / Remota dos disjuntores telecomandados, indicação de bloqueio de disjuntores telecomandados, indicação de atuação de relé de frequência).
- Sistema de Telecomunicações, contratada junto à Concessionária de Telecomunicações, incluindo todos os equipamentos necessários, disponibilizada em quadro próprio junto a UTR.

A execução da infraestrutura necessária, prevista em projeto, deverá ser realizada somente após a aprovação do mesmo pela CPFL.


O processo de compra e aquisição da UTR deverá ocorrer com a colaboração e participação da CPFL, nas fases de aprovação técnica das propostas técnicas, Workstatement e Testes de Aceitação em Fábrica. A CPFL ficará encarregada, especificamente, de:

- Aprovar ou não as propostas técnicas apresentadas pelos fornecedores de UTRs;
- Acompanhar o Workstatement da UTR para garantir o atendimento a todas características técnicas e funcionais da mesma;
- Acompanhar os testes de aceitação em fábrica, através de relatórios, ensaios e fotos que forem encaminhadas, aprovando ou não o equipamento.

Após a aceitação técnica pela CPFL, o Consumidor deverá, através de seus Fornecedores, instalar fisicamente a UTR e encaminhar os trabalhos abaixo citados:

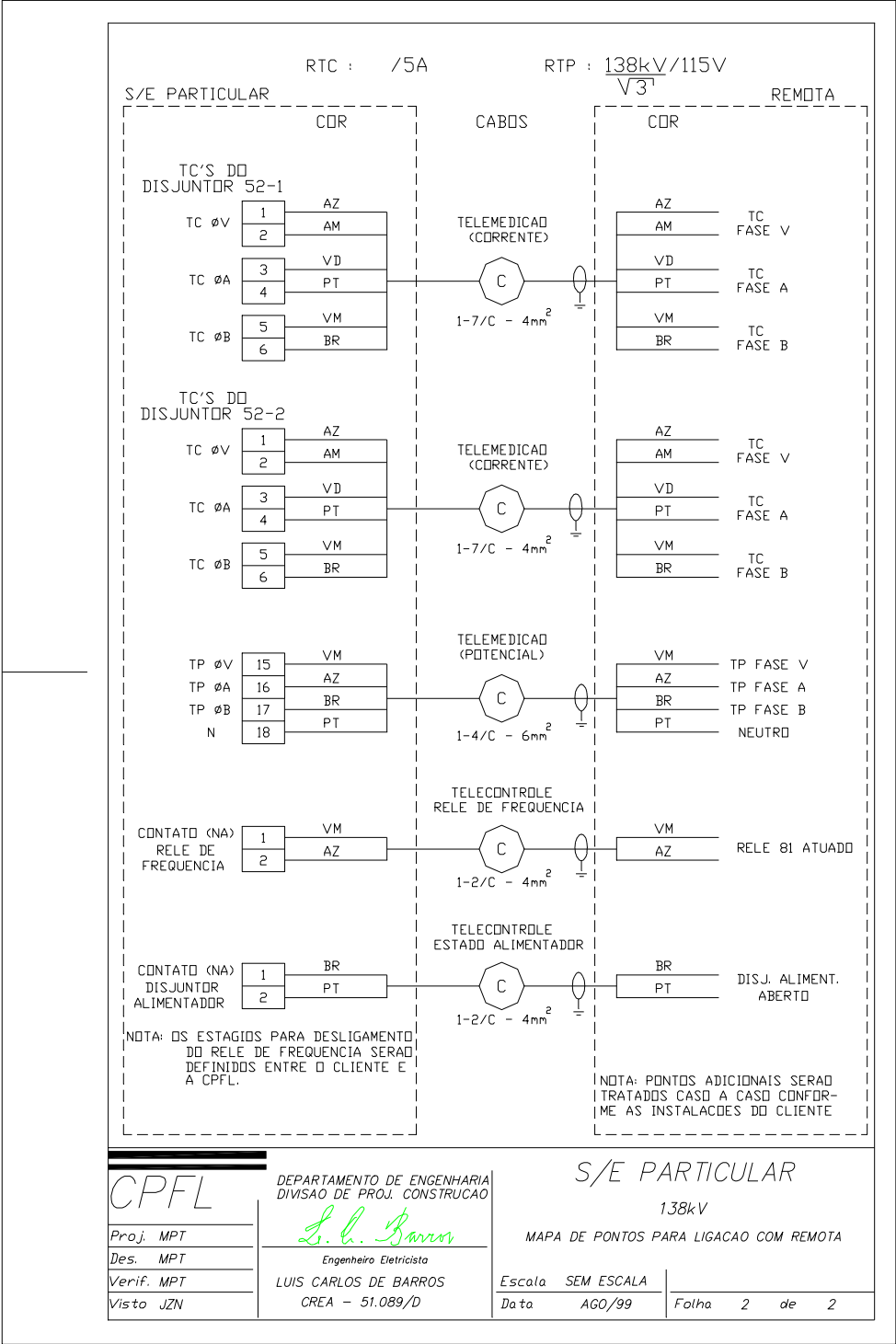
- A supervisão da ligação dos cabos oriundos do campo às borneiras da UTR e o correspondente jumper às entradas e saídas das placas eletrônicas;
- A supervisão da ligação dos cabos de medição junto aos TCs e TPs;
- A supervisão da ligação dos cabos de alimentação (125 Vcc ou 48 Vcc), disponibilizados pelo Consumidor no quadro de força;
- A supervisão da conexão do aterramento da UTR, utilizando ponto de terra disponibilizado pelo Consumidor no quadro de força;
- Parametrização da configuração da UTR, previamente desenvolvida pelo Fornecedor;
- Parametrização do protocolo de comunicação, previamente desenvolvida pelo Fornecedor;
- Supervisão da ligação do Sistema de Telecomunicações disponibilizada pelo Consumidor;
- Supervisão da instalação de circuito de proteção para os equipamentos do Sistema de Telecomunicações;
- Energização da UTR e dispositivos associados;
- Implementação de automatismos locais, disponibilizados pelo Fornecedor, quando for o caso;
- Testes da UTR e estabelecimento de comunicação com o CO.

Nº Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4312	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	29/06/2023	20 de 22

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

15.ANEXOS

15.1.Anexo I – Cabos para medição das tensões e correntes, para efeito de supervisão, oriundas dos TC’s e TP’s.





Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área de Aplicação: Automação e Medição

Título do Documento: Unidade Terminal Remota de Subestação de Conexão aos Sistemas Elétricos de Subtransmissão

16. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

16.1. 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 Gonçalves

16.2. Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.2	17/10/2017	- Alterado layout
1.3	17/10/2019	- Atualizadas definições do Sistema de Telecomunicações; - Atualizadas descrições do Protocolo de Comunicações; - Retirados requisitos de Qualidade de energia da UTR; - Retirados requisitos de Oscilografia da UTR; - Alterado layout conforme GED0.