
 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

Sumário

1.	OBJETIVO .....	2
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	2
3.	DEFINIÇÕES .....	2
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	5
5.	RESPONSABILIDADES.....	6
6.	REGRAS BÁSICAS .....	6
6.1	Condições Normativas .....	6
6.2	Requisitos Técnicos .....	6
6.2.1.	Condições do Local de Instalação .....	6
6.2.2.	Características Elétricas do Sistema .....	6
6.2.3.	Características Técnicas do Equipamento .....	7
6.2.4.	Software e Parametrização dos Registradores Digitais .....	9
6.2.5.	Verificação, Calibração e Ajuste .....	10
6.2.6.	Código de Compra .....	12
6.3	Requisitos de Fornecimento .....	12
6.3.1.	Proposta Técnica de Fornecimento .....	12
6.3.2.	Fabricação e Garantia .....	13
6.3.3.	Documentos para Aprovação .....	14
6.3.4.	Inspeção e Ensaios.....	17
6.3.5.	Embalagem e Transporte .....	18
6.3.6.	Instruções Técnicas e Treinamentos .....	19
7.	CONTROLE DE REGISTROS .....	20
8.	ANEXOS.....	20
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	22

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	04/10/2022	1 de 23

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

## 1. OBJETIVO

Esta norma estabelece os requisitos mínimos necessários que deverão ser atendidos para o fornecimento de instrumento de medição denominado de Registrador Digital (RD) de Tensão Classe S, inteiramente novos e sem uso anterior, para uso externo, a ser utilizado pelas distribuidoras do grupo CPFL Energia (CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz e RGE), referidas coletivamente como CPFL.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

- Gerência de Engenharia e Gestão de Ativos;
- Gerência de Operações de Campo;
- Gerência de Suprimentos;
- Fornecedores.

## 3. DEFINIÇÕES


### 3.1 Termos Relacionados com a Qualidade

- Qualidade: grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos;
- Requisitos: necessidade ou expectativa que é expressa, geralmente, de forma implícita ou obrigatória. Um requisito especificado é um requisito declarado em um documento, o qual define critérios a serem atendidos.
- Classe S: Essa classe é usada para aplicações estatísticas tais como estudos ou avaliações de qualidade de energia, possivelmente com um subconjunto limitado de parâmetros. Embora use intervalos de medição equivalentes à classe A, os requisitos de processamento da classe S são muito menores. Alguns estudos podem avaliar parâmetros de qualidade de energia de vários locais de medição em uma rede; outros estudos avaliam parâmetros de qualidade de energia em um único local durante um período, ou em locais dentro de um edifício ou mesmo dentro de um equipamento.

### 3.2 Grandeza

- Grandeza: Propriedade de um fenômeno de um corpo, que pode ser expressa quantitativamente sob a forma de um número e de uma referência.
- Valor: Conjunto, formado por um número e por uma referência, que constitui a expressão quantitativa de uma grandeza.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	04/10/2022	2 de 23

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S


### 3.3 Medição

- a. Exatidão de medição: grau de concordância entre um valor medido e um valor verdadeiro de um mensurando, a qual não é uma grandeza e não lhe é atribuído um valor numérico. Uma medição é dita mais exata quando fornece um erro de medição menor.
- b. Precisão de medição: grau de concordância entre indicações ou valores medidos, obtidos por medições repetidas, no mesmo objeto ou em objetos similares, sob condições especificadas, a qual pode ser condições de rastreabilidade.
- c. Erro de medição: diferença entre o valor medido de uma grandeza e um valor de referência.
- d. Incerteza de medição: parâmetro não negativo que caracteriza a dispersão dos valores atribuídos a um mensurando, com base nas informações utilizadas. A incerteza de medição inclui componentes associadas a correções e a valores atribuídos a padrões, assim como a incerteza definicional, a qual é a incerteza mínima que se pode obter, na prática, em qualquer medição de um dado mensurando.
- e. Calibração: Operação que estabelece, sob condições específicas, uma relação entre os valores e as incertezas de medição fornecidos por padrões e as indicações correspondentes com as incertezas associadas. Convém não confundir calibração com ajuste.
- f. Rastreabilidade metrológica: Propriedade de um resultado de medição pela qual tal resultado pode ser relacionado a uma referência através de uma cadeia ininterrupta documentada de calibrações, cada uma contribuindo para a incerteza de medição. O *International Laboratory Accreditation Cooperation* (ILAC) considera que elementos necessários para confirmar a rastreabilidade metrológica são uma cadeia de rastreabilidade ininterrupta a um padrão internacional ou a um padrão nacional, uma incerteza de medição documentada, um procedimento de medição documentado, uma competência técnica reconhecida, a rastreabilidade metrológica ao SI e intervalos entre calibrações.
- g. Verificação: Fornecimento de evidência objetiva de que um dado item satisfaz requisitos especificados. Estes requisitos serão as especificações do fabricante. A verificação não deve ser confundida com calibração.

### 3.4 Dispositivos de Medição

- a. Instrumento de medição: Dispositivos utilizados para realizar medições, individualmente ou associado a um ou mais dispositivos suplementares. Um instrumento de medição pode ser um instrumento de medição indicador, o qual fornece um sinal de saída contendo informações sobre o valor da grandeza medida.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	04/10/2022	3 de 23

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

- b. Ajuste: Conjunto de operações efetuadas em um sistema de medição, de modo que ele forneça indicações prescritas correspondentes a determinados valores de uma grandeza a ser medida.

### 3.5 Propriedades dos Dispositivos de Medição

- Indicação: Valor fornecido por um instrumento de medição ou por um sistema de medição. A indicação é frequentemente dada pela posição de um ponteiro sobre um mostrador para saídas analógicas ou por um número apresentado em um mostrador.
- Incerteza de medição instrumental: componente da incerteza de medição proveniente do instrumento de medição ou do instrumento de medição utilizado. Esta incerteza é obtida por meio de calibração do instrumento de medição ou do sistema de medição utilizado.
- Classe de exatidão: Classe de instrumento de medição ou de sistemas de medição que satisfazem requisitos metrológicos estabelecidos, destinados a manter erros de medição ou as incertezas de medição instrumentais dentro dos limites especificados, sob condições de funcionamento especificadas.
- Erro máximo permissível (admissível): Valor extremo do erro de medição, com respeito a um valor de referência conhecido, admitido por especificações ou regulamentos para uma dada medição, instrumento de medição ou sistema de medição.


### 3.6 Padrões de Medição

- Padrão: realização da definição de uma dada grandeza, com um valor determinado e uma incerteza de medição associada, utilizada como referência. O padrão utilizado é definido pelo fabricante do dispositivo.
- Padrão de medição nacional: padrão de medição reconhecido por uma entidade nacional para servir dentro de um estado ou economia, com base para atribuir valores a outros padrões de medição de grandezas da mesma natureza.
- Padrão de medição internacional: padrão de medição reconhecido pelos signatários de um acordo internacional, tendo como propósito a sua utilização mundial.

### 3.7 Acreditação

- Símbolo de Acreditação: Símbolo emitido pela Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (Cgcre) de maneira a indicar sua condição de acreditação.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	04/10/2022	4 de 23


 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

#### 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

##### 4.1 Referências Técnicas e Normativas

- [1] Procedimento de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST, Módulo 5 - Sistemas de Medição e Procedimentos de Leitura.
- [2] Procedimento de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST, Módulo 8 - Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica.
- [3] Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, RE 2.3-0061/2015 - Lista de Equipamentos Certificados para uma Campanha de Medições de Harmônicos.
- [4] ABNT NBR: ISO 9000 – Sistemas de Gestão de Qualidade - Fundamentos e vocabulário.
- [5] ABNT NBR: ISO 9001 – Sistemas de Gestão de Qualidade – Requisitos.
- [6] ABNT NBR: ISO 17025 – Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração.
- [7] ABNT NBR: IEC 60529 – Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos (código IP).
- [8] IEC 61000-4-30 - *Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-30: Testing and measurement techniques - Power quality measurement methods.*
- [9] IEC 61000-4-15 - *Interpretation Sheet 1 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-15: Testing and measurement techniques - Flickermeter - Functional and design specifications.*
- [10] IEC 61000-4-7 - *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-7: Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto.*
- [11] IEC 61000-3-3 - *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current  $\leq 16$  A per phase and not subject to conditional connection.*
- [12] IEC 61000-3-6 - *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-6: Limits – Assessment of emission limits for the connection of distorting installations to MV, HV and EHV power systems.*
- [13] IEC 62586-1 - *Power quality measurement in power supply systems – Part 1: Power quality instruments (PQI).*
- [14] IEC 62586-2 - *Power quality measurement in power supply systems – Part 2: Functional tests and uncertainty requirements.*
- [15] IEEE Std 519-2014 - *Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems.*
- [16] Vocabulário Internacional de Metrologia: conceitos fundamentais e gerais de termos associados (VIM 2012). Duque de Caxias, RJ: INMETRO, 2012.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	04/10/2022	5 de 23

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

## 5. RESPONSABILIDADES

A área de Engenharia de Normas e Padrões das distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

## 6. REGRAS BÁSICAS

### 6.1 Condições Normativas

O Registrador Digital e seus acessórios deverão ser projetados, fabricados e ensaiados de acordo com as principais Normas Técnicas brasileiras e/ou internacionais aplicáveis, em suas últimas revisões, dentre ABNT e IEC, exceto quando estabelecido de outra forma nesta Especificação Técnica. Caso ocorram itens conflitantes nas Normas mencionadas, prevalecerá aquele que assegurar qualidade superior, ou outro, mediante decisão da CPFL.

### 6.2 Requisitos Técnicos

Este item apresenta os requisitos técnicos a serem considerados pelo Proponente para o fornecimento dos alusivos equipamentos, descritos a seguir.

#### 6.2.1. Condições do Local de Instalação


O Registrador Digital e seus acessórios deverão ser adequados para utilização em clima tropical, expostos diretamente aos raios solares e a fortes chuvas, até mesmo temporais com granizo. Ele poderá, ainda, ser instalado na orla marítima, exposto diretamente aos efeitos da alta salinidade atmosférica (névoa salina). Assim, deverão ser atendidos os seguintes requisitos mínimos para as condições ambientais:

- Altitude em relação ao nível do mar: até 1000 m;
- Temperatura máxima: +60 °C;
- Temperatura mínima: -10 °C;
- Temperatura média máxima em qualquer período de 24 horas: +35 °C;
- Umidade relativa do ar: 0 a 95 %;
- Umidade máxima de operação: 90% não condensante.

#### 6.2.2. Características Elétricas do Sistema

Os sistemas elétricos nos quais o equipamento estará instalado são constituídos pelas redes secundárias de distribuição da CPFL ou no secundário de cubículos de medição em baixa tensão, e possuem as seguintes características:

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	04/10/2022	6 de 23

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

- Frequência nominal: 60 Hz;
- Sistema: eficazmente aterrado;
- Faixa de tensão para medição: 20 a 500 Vca.

### 6.2.3. Características Técnicas do Equipamento

O registrador digital deverá atender aos requisitos contidos nas Normas Técnicas [13] e [14], considerando suas determinações técnicas e aplicação dos ensaios indicados. Os registradores digitais devem atender os requisitos de aferição e medição definidos em [8], [9] e [10], a fim de possibilitar a aplicação regulatória conforme definido no [1] e [2].

O material do dispositivo deve ser construído com termoplásticos e resinas com alta resistência mecânica, resistentes a raios UV, inibidor de chamas e suas partes metálicas sejam em materiais não corrosivos, resistentes à oxidação em regiões de orlas marítimas, conforme aplicações apresentadas no item 6.2.1. Os equipamentos deverão ser adequados aos requisitos especificados de isolamento e uso ao tempo, sendo seu grau de proteção mínimo desejado IP65 [7]. O equipamento deverá ser adequado para instalação ao tempo em poste, suficientemente rígido, vedado e apropriado para suportar as condições normais de serviço, com suporte de fixação próprio (ver o desenho orientativo do Anexo I – Suporte do Medidor para Poste).


Os pontos de conexão do equipamento com a rede secundária, deve possuir vedação adequada aos agentes externos (água, poeira, fumaça, insetos etc.) e à movimentação de seus conectores. Estas conexões nas extremidades deverão ser resistentes à corrosão marítima (névoa salina) e alta umidade, protegendo as vedações providas quando do ato de encaixe das conexões. Para a aferição e medição da tensão, o conector deve possuir cabos flexíveis, removíveis por um único conector, e garras de tensão (tipo jacaré, modelo golfinho, com plugue tipo banana protegido). O registrador deve ser autoalimentado, sendo que sua potência de alimentação não deve ser superior a 20 VA.

Quando na ocorrência de uma interrupção de energia, o registrador deve possuir bateria interna que permita a alimentação dos circuitos eletrônicos, a fim que não haja a perda do clock do relógio interno e dados aferidos pelo equipamento. É esperado que a bateria interna do equipamento possua vida útil mínima de 2 anos, compatível com o intervalo de calibração e manutenção do equipamento. Os equipamentos devem ser livres de manutenção periódica, a não ser a necessidade da substituição de sua bateria interna, quando alcançada sua vida útil.

O equipamento deve possuir display frontal com backlight, o qual possibilite a perfeita visualização das informações em campo. O display deve possibilitar a visualização das informações de: data, horário, tensão medida (cada fase), corrente medida (cada fase, quando for o caso), amostras completadas, nível/saúde da bateria, alarmes de erro, resultados dos

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	04/10/2022	7 de 23



 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

indicadores de DRP (Duração Relativa da Transgressão para Tensão Precária) e DRC (Duração Relativa da Transgressão para Tensão Crítica), memória utilizada etc.

Deverá estar na língua portuguesa toda e qualquer codificação, legenda, identificação, etiqueta, instrução, tabela e texto de advertência, entre outras sinalizações existentes no equipamento. Será dada preferência aos tipos de controle cujos aplicativos (softwares) tenham instruções dadas em português, inclusive as fornecidas em mostradores incorporados (displays), conforme cada caso e equipamento.

Como características esperadas para correta aferição, o equipamento deve atender os seguintes requisitos, conforme definido em [8] e [14]:


- Tensões nominais de alimentação: 70 a 300 Vca;
- Exatidão:  $\pm 0,5\%$  da tensão nominal ( $U_{din}$ );
- Precisão:  $\pm 0,2\%$  da tensão nominal ( $U_{din}$ ) ou  $\pm 0,5\%$  da leitura;
- Amostra por ciclo: mínimo 171;
- Agregação de medição ao longo de intervalos de tempo: 10 (50 Hz)/12 (60 Hz) ciclos ressamplados a cada 10 minutos (vide definições em [8]);
- Intervalo de Medição: 12 ciclos (200 ms) e ciclo-a-ciclo durante distúrbios;
- Intervalo de agregação: 180 ciclos, 10 minutos e 2 horas;
- Intervalo de agregação: 150 (50 Hz)/180 (60 Hz) ciclos ressamplados a cada 10 minutos;

Entre as grandezas medidas e registradas previstas para aferição pelos registradores digitais, o equipamento deve ser capaz de registrar:

- Tensão fase-fase e fase-neutro (incluindo a medição de média, mínimos e máximos);
- Valor eficaz da tensão fase-fase e fase-neutro (incluindo a medição de média, mínimos e máximos);
- Tensão de pico das fases medidas;
- Ângulo de fase;
- Fator de crista (desejável);
- Fator de potência (incluindo a medição de média, mínimos e máximos);
- Potência Ativa (incluindo a instantânea e média por fase) (quando aplicável);
- Potência Reativa (incluindo a instantânea e média por fase) (quando aplicável);
- Potência Aparente (incluindo a instantânea e média por fase) (quando aplicável);
- Frequência da fase de referência;
- Power frequency (frequência de 10 s) (desejável);
- Desequilíbrio de tensão;
- Flutuação de tensão;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	04/10/2022	8 de 23



 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

- Variação de Tensão de Curta Duração (VTCD): Afundamentos, Elevação e Interrupção de tensão;
- Distorção Harmônica de Tensão: Total e individual até a 50ª ordem (com agrupamento de grupo);
- Interharmônicos até 50ª ordem (desejável);
- Tensão em regime permanente, Indicadores DRP e DRC, Histograma de Tensão e Tabelas de medição, conforme [2];
- Valores medidos em RMS (*Root Mean Square*) ciclo-a-ciclo;
- Oscilografia de eventos.

O equipamento deve possuir memória para armazenamento de dados e das campanhas de medições, a fim de armazenar as informações históricas do período apurado. O equipamento deve possuir memória que possibilite a correta apuração dos indicadores por um período de, no mínimo, 40 dias consecutivos, conforme [2], a fim de permitir a coleta das informações solicitadas pela ANEEL.

#### 6.2.4. Software e Parametrização dos Registradores Digitais


O software de configuração, parametrização e leitura dos dados registrados deverão ser fornecidos concomitantemente de forma gratuita, juntamente com os Registradores Digitais, e deverá possuir uma programação intuitiva. Ressalta-se que o software deverá ser compatível com as versões de sistema operacional Windows 10 ou superior, 32 e 64 bits, da Microsoft.

A parametrização deve possibilitar o ajuste efetivo de corrente e tensão, conforme faixa de valores esperados [2]. Para isso, o equipamento deverá ser provido de uma interface de comunicação para viabilizar a parametrização do dispositivo deve ser a conexão via cabo usb (velocidade serial: configurável de 9600 a 57600 bps; protocolo: ModBUS – RTU).

Deste modo, o software deverá possibilitar ajustes, parametrização, configuração, identificação, leitura dos valores ajustados, parametrizados e configurados, relatórios, dados de falhas memorizadas, como:

- Ler e analisar os dados armazenados na memória de massa;
- Monitorar a tensão por meio de tabelas, gráficos e relatórios;
- Visualizar as tabelas e gráficos;
- Exportar os gráficos em formato PNG ou similar;
- Exportar as tabelas em formato TXT, CSV e XLS;
- Gerar relatórios conforme PRODIST (Módulo 8) [2];
- Parametrizar os seguintes ajustes: Relógio (data, hora, fuso etc.), tipo de memória de massa, agregação, taxa de amostragem, tipo de ligação, entre outros requisitos para a perfeita parametrização para realização das campanhas de medição;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	04/10/2022	9 de 23

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

Todos os registros e leituras armazenadas pelos equipamentos, devem ser passíveis de download para os microcomputadores da CPFL, para posterior tratamento dos dados e/ou impressão em forma de relatórios, compatíveis com os sistemas operacionais utilizados por esta.

Para análise dos dados apurados pelos registradores digitais, o software do equipamento deve possibilitar a criação de relatórios para avaliação dos dados da qualidade do produto [2], o qual deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:


- Possibilitar a inserção do logo da CPFL;
- Disponibilizar o número de série do Registrador Digital;
- Data e Hora do Início da Medição;
- Data e Hora do Término da Medição;
- Tensão Nominal de Referência;
- Quantidade de Leituras realizadas (amostras);
- Limites de Tensão Adequada, Precária e Crítica;
- Valores calculados de DRP e DRC por fase;
- Limites de DRP e DRC;
- Máximo e Mínimo da tensão de regime permanente;
- Gráficos com as medições de tensão em regime permanente, indicando a data e horário de início e término da medição, e as faixas adequadas, precárias e críticas;
- Histogramas de tensão em regime permanente, indicando a data e horário de início e término da medição, e as faixas adequadas, precárias e críticas;
- Gráficos, dados tabulares e relatórios dos demais indicadores da qualidade do produto, conforme [2];
- Quantidade de VTCDs indicando a data de ocorrência, duração e magnitude;
- Análise de oscilografia de eventos.

**Nota:** Caso o equipamento possibilite a medições de outras variáveis, é esperado a disponibilização destas informações por meio da coleta de relatório.

#### 6.2.5. Verificação, Calibração e Ajuste

Os Registradores Digitais e seus acessórios deverão ser fornecidos à CPFL já verificados, calibrados e ajustados. Especificamente em relação a calibração, ela deverá possuir uma rastreabilidade metrológica e ser realizada em laboratório acreditado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) ou Rede Brasileira de Calibração (RBC).

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	04/10/2022	10 de 23

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

Os certificados de calibração deverão ser disponibilizados digitalmente e em papel para a CPFL, incluindo as seguintes informações, em consonância a ABNT NBR ISO 17025:

- Título: Certificado de calibração;
- Nome e endereço do laboratório;
- Identificação unívoca do certificado de calibração, e em cada página uma identificação que assegure que a página seja reconhecida como uma parte deste certificado, e uma clara identificação do seu fim.
- Nome e endereço da distribuidora do Grupo CPFL Energia;
- Identificação do método utilizado;
- Uma descrição, condição e identificação dos itens calibrados;
- Data de recebimento do dispositivo de medição para calibração e a data de realização da calibração;
- Referência ao plano e procedimentos de amostragem utilizados pelo laboratório ou por outros organismos, para a validade ou aplicação dos resultados;
- Resultados da calibração com as unidades de medida;
- Nome, função e assinatura ou identificação equivalente das pessoas autorizadas para emissão do certificado de calibração.
- Uma declaração de que os resultados se referem somente aos itens calibrados;
- Incluir uma declaração especificando que o certificado ou o relatório de calibração somente deve ser reproduzido por completo.

Adjunto, os certificados de calibração deverão incluir as seguintes informações:


- As condições sob as quais as calibrações foram feitas, que tenham influência sobre os resultados da medição;
- A incerteza de medição e/ou uma declaração de conformidade com uma especificação metrológica identificada ou seção desta;
- A evidência de que as medições são rastreáveis;

Os resultados de cada calibração realizados pelo laboratório proponente deverão ser relatados com exatidão e objetividade incluindo toda a informação solicitada pela CPFL, necessária a interpretação dos resultados da calibração, e toda a informação requerida pelo método o qual foi utilizado para a realização da alusiva calibração.

A cada certificado de calibração emitido com o símbolo da acreditação deve corresponder uma etiqueta de calibração. A etiqueta deve ser fixada no Registrador Digital pelo laboratório que realizou a calibração sem afetar o desempenho do instrumento de medição.

Adjunto, as seguintes informações devem ser inscritas de forma indelével na etiqueta a ser fixada nos alusivos instrumentos:

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	04/10/2022	11 de 23

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

- Símbolo da acreditação;
- Marca ou nome do laboratório acreditado;
- Número do certificado de calibração correspondente;
- Data da calibração realizada.

### 6.2.6. Código de Compra

Para o processo de compra dos registradores digitais, deve ser considerado o seguinte código de material da CPFL:

**Tabela 1.** Cadastros e Classificação do Material.

Descrição do Material	Código Material (SAP)
REGISTRADOR DIGITAL DE TENSÃO	10-000-016-128

Ressalta-se que a criação de novos códigos ou qualquer alteração dos existentes nesta especificação é de responsabilidade da Diretoria de Engenharia da CPFL.

## 6.3 Requisitos de Fornecimento


Este item apresenta os requisitos de fornecimento dos equipamentos para a CPFL Energia, devendo estes serem considerados pelo Proponente, durante e após a fase de contratação dos registradores digitais, descritos a seguir.

### 6.3.1. Proposta Técnica de Fornecimento

A Proposta Técnica deverá obrigatoriamente conter as informações solicitadas pela CPFL e contidas nesta Especificação Técnica, devendo ser redigidos em português ou inglês. Deverá estar claramente indicada a normalização técnica que se aplica ao equipamento ofertado. Todo e qualquer erro de redação cometido pelo Proponente, que possa afetar a interpretação da Proposta Técnica, será de inteira responsabilidade dele, que se sujeitará às penalidades que do erro advenham.

Os acessórios e componentes do equipamento proposto deverão, quando for o caso, ser dos tipos e fabricantes indicados nesta Especificação Técnica. A utilização destes componentes não isenta o Proponente de todas as responsabilidades sobre eles. O Proponente poderá, no entanto, utilizar componentes alternativos, desde que o motivo da inadequação dos

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	04/10/2022	12 de 23

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

especificados pela CPFL seja explicitado e que sejam mantidas a qualidade, as funções e as características técnicas aqui especificadas, bem como sua utilização tenha sido aprovada pela CPFL antes da aplicação no equipamento. Todos os acessórios e componentes necessários ao pleno funcionamento do equipamento deverão ser fornecidos mesmo quando não explicitamente especificados.

A Proposta Técnica deverá conter as seguintes informações:

- Desenho do aspecto externo do equipamento, indicando as dimensões principais, pesos, componentes e acessórios, entre outros;
- Desenho do registrador, com pelo menos vista frontal contendo a indicação dos componentes e acessórios internos;
- Uma cópia dos desenhos ou catálogos dos componentes e acessórios a serem utilizados;
- Lista de material completa do fornecimento, incluindo sobressalentes recomendados e ferramentas especiais e instrumentação para montagem e manutenção eventualmente necessários;
- Esquema detalhado dos processos de tratamento, acabamento e pintura das partes a serem pintadas, caso seja o caso;
- Desenho detalhando os suportes de fixação do registrador, sabendo-se que serão montados em poste circular de concreto (ver Anexo I – Suporte do Medidor para Poste) ou poste padrão do cliente;
- Funcionalidades suportadas pelo registrador digital;
- Uma cópia dos relatórios de ensaios já realizados, em laboratórios próprios e/ou independentes, do equipamento ora ofertado.


Ressalta-se que a CPFL poderá solicitar quaisquer outras informações que julgar necessárias para o perfeito entendimento das características técnicas do tipo ou modelo de instrumento de medição ofertado. Por fim, a Proposta Técnica deverá atender, conforme aplicável, o disposto no item 6.3.6, desta Especificação Técnica.

Todos os desenhos referentes ao instrumento de medição aqui especificado, utilizados na interação com a CPFL, deverão fazer uso do Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico Decimal). Se outro sistema de unidades for usado, a conversão para o Sistema Internacional deverá ser indicada ao lado.

### 6.3.2. Fabricação e Garantia

Nenhuma alteração poderá ser feita pelo Fornecedor aos termos, valores e unidades adotados por esta Especificação. No caso de detalhes não mencionados, o Fornecedor deve satisfazer ao que de melhor existir em trabalho no gênero. Quando forem adquiridas mais de uma unidade do mesmo tipo ou modelo de equipamento sob o mesmo Contrato de Fornecedor, todas elas

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	04/10/2022	13 de 23

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

devem possuir o mesmo projeto e ser essencialmente iguais, com todas as peças e acessórios correspondentes intercambiáveis.

Qualquer modificação do projeto original, que por razões de ordem técnica se tornar necessária, deve ser antecipadamente comunicada e somente poderá ser realizada com a aprovação formal da CPFL.

O equipamento, bem como seus acessórios e componentes, deve ser coberto por uma garantia contra quaisquer defeitos decorrentes de projeto, fabricação e acabamento pelo prazo mínimo de 24 (vinte e quatro) meses após a entrega no ponto de destino citado no Contrato de Fornecimento ou 18 (doze) meses após a entrada em operação.

Durante o período de garantia, o Fornecedor deve substituir ou reparar, sem quaisquer ônus à CPFL, atendendo no menor prazo possível, qualquer acessório ou peça que apresente defeito, falha ou falta oriundas da fabricação, emprego de materiais inadequados ou acabamento, conforme o caso. Se após ser notificado o Fornecedor se recusar a efetuar os reparos ou substituições solicitadas, a CPFL reserva-se o direito de executá-los e cobrar seus custos do Fornecedor, sem que isto afete a garantia do equipamento.

No caso de haver reparo ou substituição de peças, partes ou mesmo de todo o equipamento, a garantia deve, conforme o caso, ser renovada e entrar em vigor a partir da data de reentrada em operação. Após os devidos reparos na unidade pelo Fornecedor, novos ensaios determinados pela CPFL devem ser a ela aplicados, se ela assim julgar necessário, sem quaisquer ônus adicionais.

Após o término do prazo de garantia o Fornecedor deve responder pelo seu equipamento, sem quaisquer ônus à CPFL, em caso de falha ou defeito que se constate ser decorrente de projeto ou fabricação.


Ressalta-se que, para fornecimentos que tenham a necessidade de importação dos equipamentos aqui especificados, o Proponente deve garantir o devido suporte técnico e comercial e pós-venda no Brasil.

### 6.3.3. Documentos para Aprovação

Os requisitos a serem atendidos quanto à documentação técnica a ser aprovada pela CPFL, após a assinatura do Contrato de Fornecimento, referem-se ao equipamento descrito por esta Especificação Técnica. Caso os documentos solicitados envolvam dados considerados comprovadamente confidenciais pelo Fornecedor, este não será obrigado a fornecê-los. Contudo, a CPFL poderá consultá-los, desde que julgue isso necessário e conveniente para acompanhar e controlar a qualidade da fabricação.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	04/10/2022	14 de 23



 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

A aprovação dos documentos não eximirá o Fornecedor de suas responsabilidades no projeto e fabricação do equipamento, que deve estar de acordo com esta Especificação Técnica e cumprir perfeitamente sua finalidade. Ele poderá remeter todo e qualquer documento que julgar necessário, além daqueles mencionados nesta Especificação. Também a CPFL, a qualquer tempo e se assim o entender, poderá solicitar a posteriori do Fornecedor todo e qualquer documento ou descrição de qualquer acessório ou material.

Todos os documentos solicitados para aprovação neste item devem estar em português, ser fornecidos em um único conjunto e ser elaborados de preferência com recursos computacionais. Eles devem estar enquadrados nos formatos de papéis padronizados para desenho conforme a normalização brasileira ABNT (A0, A1, A2, A3 e A4), para futura impressão ou plotagem. Não devem ser utilizados tamanhos obtidos pela conjugação de formatos iguais ou consecutivos dos citados.

Ao final do processo de aprovação, esta documentação deverá, obrigatoriamente, estar em meio digital para inclusão no acervo eletrônico da CPFL, para o que os softwares aplicativos indicados a seguir devem ser utilizados. Qualquer outro aplicativo não citado deve ser objeto de acordo entre as partes:

- Textos, planilhas, apresentações e bancos de dados: Microsoft Office;
- Imagens: padrão .TIF;
- Cronogramas: Microsoft Office;
- Desenhos: AutoDesk AutoCAD, devendo ser criadas camadas de modo a separar e identificar as principais partes, peças ou materiais indicados no desenho.


Adicionalmente, cada um desses documentos definitivamente aprovados deverá ter uma versão em formato PDF (*portable document file*) para também ser entregue à CPFL e para ser rodado no aplicativo Adobe Acrobat Reader ou similar.

Assim, essa documentação poderá ser enviada à CPFL (e por ela devolvida) por meios eletrônicos (e-mail), ou compartilhamento de arquivos em nuvem. O Fornecedor deverá providenciar a documentação para aprovação da CPFL no prazo de até 30 dias após a confirmação do Contrato de Fornecimento e antes do início da fabricação. Todos os documentos deverão possuir uma legenda contendo as seguintes informações:

- Nome CPFL;
- Nome e tipo/modelo do equipamento e seu fabricante;
- Número e data do Contrato de Fornecimento;
- Título, número sequencial e escala;
- Número ou números de série de fabricação do equipamento referente ao Contrato de Fornecimento.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	04/10/2022	15 de 23



 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Registrador Digital de Tensão - Classe S

Após a verificação pela CPFL dos documentos enviados, o que se dará num prazo de até 30 dias contados do recebimento à expedição por esta, uma cópia de cada será devolvida ao Fornecedor, estando enquadrados em uma das seguintes possibilidades:

- Documento aprovado, o qual foi classificado pela CPFL como APROVADO PARA CONSTRUÇÃO; ou
- Documento reprovado, o qual foi classificado pela CPFL como REPROVADO. As eventuais anotações deverão ser atendidas pelo Fornecedor.

Depois de executar as instruções requeridas o Fornecedor deverá reenviar o documento modificado à CPFL para nova aprovação, repetindo-se as possibilidades supracitadas até a aprovação em definitivo. Quaisquer modificações posteriores só poderão ser executadas mediante prévia aprovação por parte da CPFL.


Os documentos deverão ser no mínimo aqueles listados abaixo, com as informações mencionadas e demais detalhes considerados importantes:

- Desenho do registrador digital, constituído de planta, perfil, vistas laterais, cortes e legendas, indicando dimensões e peso;
- Desenho do registrador digital, detalhando todos os componentes, esquemas funcionais e de ligação dos circuitos eletrônicos;
- Desenho das placas de identificação;
- Lista de todos os acessórios e componentes utilizados (lista de material), contendo descrição, tipo, características e quantidades envolvidas;
- Desenhos ou catálogos e folhetos de todos os acessórios e componentes utilizados;
- Lista de etiquetas de identificação dos acessórios e componentes;
- Manual de Instruções;
- Manual Técnico (parametrização do equipamento, mapa de pontos, entre outros);
- Cronograma de Fabricação.

O Manual de Instruções deverá ser elaborado de forma a satisfazer pelo menos os seguintes requisitos:

- Conter um capítulo com informações das particularidades do equipamento fornecido;
- Possuir um índice com as seções, itens, tópicos e anexos, numerados de forma a facilitar seu referenciamento;
- Conter em detalhes todas as instruções relativas e necessárias ao manuseio, transporte, armazenagem, montagem, colocação em serviço, operação e manutenção do equipamento, bem como de seus acessórios e materiais;
- Conter instruções detalhadas sobre as funções e parametrização do equipamento;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	04/10/2022	16 de 23

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

- Abordar os aspectos relacionados aos testes e ensaios pertinentes.

O Cronograma de Fabricação será devolvido ao Fornecedor com eventuais modificações ou sugestões que se fizerem necessárias até 15 dias após ter sido recebido pela CPFL. Qualquer alteração após ele ter sido aprovado deverá ser antecipadamente comunicada à CPFL para sua análise e aprovação, acompanhada das razões e motivos que a justificarem.

#### 6.3.4. Inspeção e Ensaios

O equipamento e seus acessórios deverão ser submetidos a todos os ensaios indicados pela CPFL, de acordo com as Normas Técnicas indicadas neste documento e outras que o Fornecedor julgar necessário.

A CPFL reserva-se ao direito de acompanhar os ensaios e realizar inspeções em quaisquer das etapas do fornecimento, designando seus Inspetores para tanto e seguindo o Cronograma de Fabricação aprovado. Os testes e ensaios a serem executados durante a fabricação deverão ter a data de sua realização comunicada à CPFL com pelo menos 10 dias de antecedência.


São de inteira responsabilidade do Fornecedor as providências para realização das inspeções e ensaios, mesmo que não haja o acompanhamento direto da CPFL, sobretudo no tocante a: cumprimento das determinações legais aplicáveis; segurança; capacidade e adequação das instalações próprias ou de terceiros; qualificação dos profissionais envolvidos; utilização de métodos, atividades e práticas para execução dos trabalhos requeridos; pertinência ou veracidade das informações necessárias; documentação associada. Ainda, o Fornecedor também é responsável pela recomposição ou reposição de unidades ensaiadas, quando isso for necessário, antes da entrega à CPFL.

Os ensaios a serem considerados, sejam de rotina como de tipo ou especial, tanto para informação na Proposta Técnica de Fornecimento quanto para inclusão ou não no Contrato de Fornecimento (o que será estritamente tratado na ocasião de firmá-lo), deverão ser pelo menos aqueles constantes nas Normas Técnicas aplicáveis. Outros ensaios não constantes nas Normas Técnicas, mas que forem usuais para o tipo de equipamento ofertado, também deverão ser realizados. A dispensa da realização de qualquer ensaio de tipo, ou especial, é de exclusiva decisão da CPFL, após analisar as cópias dos certificados fornecidos à época da Cotação e em função do desempenho operacional do tipo ou modelo de equipamento.

Entre os ensaios minimamente esperados para o fornecimento dos registradores digitais:

- Relatório dos ensaios realizados para fins de verificação do atendimento à IEC 61000-4-30 - *Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-30: Testing and measurement techniques - Power quality measurement methods*;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	04/10/2022	17 de 23

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

- Relatório dos ensaios realizados para fins de verificação do atendimento à IEC 61000-4-15 - *Interpretation Sheet 1 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-15: Testing and measurement techniques - Flickermeter - Functional and design specifications*;
- Relatório dos ensaios realizados para fins de verificação do atendimento à IEC 61000-4-7 - *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-7: Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto*;
- Relatório dos ensaios realizados para fins de verificação do atendimento à IEC 62586-1 - *Power quality measurement in power supply systems – Part 1: Power quality instruments (PQI)*;
- Relatório dos ensaios realizados para fins de verificação do atendimento à IEC 62586-2 - *Power quality measurement in power supply systems – Part 2: Functional tests and uncertainty requirements*;
- Relatório dos ensaios realizados em laboratório independente e idôneo, apontando o atendimento dos requisitos de apuração determinados no PRODIST Módulo 8 da ANEEL (exemplo: ensaios realizados pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU).

### 6.3.5. Embalagem e Transporte


Ao término da inspeção final e liberação do equipamento, o Fornecedor poderá iniciar o processo de embalagem para posterior transporte e armazenagem. A embalagem e a preparação para embarque do equipamento são de exclusiva responsabilidade do Fornecedor, estando sujeita à aprovação da CPFL.

O fornecedor deve garantir que a embalagem do material preserve seu desempenho e suas funcionalidades durante o transporte, movimentação e armazenamento. Sempre que necessário, deve informar as condições especiais de transporte, movimentação e armazenamento. A embalagem deve ser elaborada com material reciclável. Não serão aceitas embalagens elaboradas com poliestireno expandido, popularmente conhecido como “isopor”.

Cada volume deverá ser identificado indelevelmente e de forma legível, compatível com a lista de embalagem que também deverá ser fornecida, com no mínimo as seguintes informações:

- Nome CPFL;
- Nome do Fornecedor;
- Nome e tipo/modelo do equipamento;
- Número do Contrato de Fornecimento;
- Número da Nota Fiscal;
- Número de série de fabricação do equipamento;
- Número sequencial da caixa ou embalagem;
- Quantidade de peças;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	04/10/2022	18 de 23

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

- Peso bruto;
- Peso líquido;
- “PARA CIMA” em um ou mais lados, indicando o topo, sempre que necessário.

O processo de embalagem deverá possibilitar a entrega do equipamento com todas as peças, partes e acessórios pertinentes a sua montagem, energização e operação nos respectivos endereços de destino indicados no Contrato de Fornecimento.

Qualquer dano ao equipamento decorrente de embalagem inadequada ou defeituosa será de responsabilidade do Fornecedor, que se obrigará a substituir as peças ou equipamento danificados, sem quaisquer ônus para a CPFL.

#### 6.3.6. Instruções Técnicas e Treinamentos


Deverá estar prevista na Proposta Técnica de Fornecimento a opção de treinamento conforme solicitado pela CPFL relacionada a instalação, operação e manutenção do Registrador Digital e seus respectivos acessórios. Este treinamento deverá ser organizado pelo Fornecedor e ser ministrado em português por um ou mais supervisores qualificados antes da instalação do referido instrumento de medição, em local e data a serem definidos em comum acordo com a CPFL.

Para os casos de fornecimento de um novo modelo de equipamento ou de novo Fornecedor homologado, a necessidade de treinamento local é obrigatória. Para casos de medidores já fornecidos para as distribuidoras do grupo CPFL Energia, poderá ser definido a realização de treinamento remota, para casos de reciclagem das equipes de campo e técnicas.

Tal treinamento, que deverá prover capacitação para a completa utilização de recursos disponíveis, a distinção de problemas e uma adequada execução da manutenção corretiva e preventiva, deverá abordar:

- Instruções completas da instalação, ajustes, testes em campo, substituição de peças e utilização de gabaritos, através de manuais e desenhos, para o equipamento contratado e seus acessórios;
- Instruções completas de parametrização do equipamento, download dos dados de medição, elaboração de relatórios e histogramas, entre outras possibilidades realizados através do software do equipamento;
- Identificação das peças, partes e componentes que deverão ser checados quanto aos limites e tolerâncias operacionais, por meio de lista de verificação, relacionando tudo às periodicidades de manutenção previstas;
- Relação completa de todas as partes, peças e componentes, incluindo nomes, descrições, números de catálogos, quantidades utilizadas e identificações nos desenhos.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	04/10/2022	19 de 23

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

Deverá ser encaminhando juntamente ao instrumento de medição o seu manual de instruções, os quais deverão ser elaborados de forma a satisfazerem pelo menos os seguintes requisitos:

- Conter um capítulo com informações das particularidades do equipamento fornecido;
- Possuir um índice com as seções, itens, tópicos e anexos, numerados de forma a facilitar seu referenciamento;
- Conter em detalhes todas as instruções relativas e necessárias ao manuseio, transporte, armazenagem, montagem, colocação em serviço, operação e manutenção do equipamento, bem como de seus acessórios e materiais;
- Abordar os aspectos relacionados aos testes e ensaios de checagem, ajustes e calibrações, limpeza e lubrificação, frequência das verificações, içamento e movimentação, ensaios no campo, instrumentação e aparelhagem utilizada etc.;
- No caso de existirem ferramentas especiais para montagem e manutenção do equipamento, as mesmas deverão ser informadas no Manual, conforme o uso;
- Deverá possuir uma capa com as seguintes informações: Nome do Fornecedor; Nome do equipamento e seu tipo; Título e número ou código para referência.

## 7. CONTROLE DE REGISTROS


Não se aplica.

## 8. ANEXOS

A seguir é apresentado as referências dispostas nesta especificação técnica.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	04/10/2022	20 de 23



 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

## 9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

### 9.1 Colaboradores


Empresa	Área	Nome
CPFL Piratininga	REDN	Heliton de Oliveira Vilibor

### 9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Publicação inicial do documento.</li> </ul>
1.0	04/08/2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajustada formatação do documento conforme norma interna vigente.</li> <li>Adequação das referências das normas aplicadas para certificação dos equipamentos.</li> <li>Alteração dos limites técnicos da versão anterior, considerando as normas técnicas vigentes, apresentadas no item 4. Entre as alterações, cita-se: <ul style="list-style-type: none"> <li>Umidade relativa do ar: 0 a 95 %;</li> <li>Umidade máxima de operação: 90% não condensante;</li> <li>Bateria interna: vida útil esperada de 2 anos;</li> <li>Display deve possuir backlight;</li> <li>Exatidão: <math>\pm 0,5\%</math> da tensão nominal (<math>U_{din}</math>);</li> <li>Precisão: <math>\pm 0,2\%</math> da tensão nominal (<math>U_{din}</math>) ou <math>\pm 0,5\%</math> da leitura;</li> <li>Amostra por ciclo: mínimo 171;</li> <li>Agregação de medição ao longo de intervalos de tempo: 10 (50 Hz)/12 (60 Hz) ciclos ressinchronizados a cada 10 minutos (vide definições em [8]);</li> <li>Intervalo de Medição: 12 ciclos (200 ms) e ciclo-a-ciclo durante distúrbios;</li> <li>Intervalo de agregação: 180 ciclos, 10 minutos e 2 horas;</li> <li>Intervalo de agregação: 150 (50 Hz)/180 (60 Hz) ciclos ressinchronizados a cada 10 minutos;</li> <li>Memória: apuração dos dados de medição de, no mínimo, 40 dias consecutivos, a fim de permitir a coleta das informações solicitadas pela ANEEL.</li> </ul> </li> <li>Inclusão de novas informações desejáveis para apuração das grandezas medidas e registradas pelos registradores digitais, sendo elas:</li> </ul>

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	04/10/2022	22 de 23



 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Registrador Digital de Tensão - Classe S

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensão de pico das fases medidas;</li> <li>• Ângulo de fase;</li> <li>• Fator de crista (desejável);</li> <li>• Power frequency (frequência de 10 s) (desejável);</li> <li>• Interharmônicos até 50ª ordem (desejável);</li> <li>• Valores medidos em RMS (Root Mean Square) ciclo-a-ciclo;</li> <li>• Oscilografia de eventos.</li> <li>• Inclusão do item 6.2.6, referente ao código de compra do REGISTRADOR DIGITAL DE TENSÃO (10-000-016-128).</li> <li>• Inclusão do item 6.3, referente aos requisitos minimamente esperados para fornecimento à CPFL.</li> <li>• Inclusão do Anexo I, referente ao modelo de suporte para fixação do registrador digital em poste circular.</li> </ul>
--	--	---

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16895	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	04/10/2022	23 de 23