
 CPFL ENERGIA <i>Interno</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Automação e Medição
	Título do Documento: Sistema para Ensaios de Relés de Proteção

Sumário


1.	OBJETIVO.....	3
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO.....	3
2.1.	Empresa	3
2.2.	Área.....	3
3.	DEFINIÇÕES.....	3
3.1.	Sistema de Ensaios (Mala de Testes).....	3
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
5.	CÓDIGO DO MATERIAL	3
6.	DESCRIÇÃO	4
6.1.	Geral.....	4
6.1.1.	Configuração	4
6.1.2.	Operação	4
6.1.3.	Ensaios Automáticos em Relés	4
6.1.4.	Ensaios Computadorizados	4
6.1.5.	Ensaios Transitórios	4
6.1.6.	Gabinete.....	4
6.1.7.	Regime de Ensaios	5
6.1.8.	Formas de Onda para Aplicações Especiais	5
6.1.9.	Software	5
6.1.10.	Harmônicos.....	5
6.1.11.	Ampliação da Faixa de Corrente e Tensão	5
6.1.12.	Indicação de Erro.....	5
6.1.13.	Mudança Automática de Escala	6
6.1.14.	Display	6
6.1.15.	Formas de Onda	6
6.1.16.	Fonte Ativa.....	6
6.1.17.	Modo de Rampa	6
6.1.18.	Dispositivos de Proteção.....	6
6.1.19.	Temporizador.....	6
6.2.	Características Técnicas.....	6
6.2.1.	Fonte de Alimentação.....	6

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
3216	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	1 de 11

 <i>Interno</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Sistema para Ensaios de Relés de Proteção

6.2.2.	Frequência de Saída	7
6.2.3.	Fonte Auxiliar DC	7
6.2.4.	Entrada de Controle e Comunicação	7
6.2.5.	Medidor de Tempo	7
6.2.6.	Entrada de Sincronismo	7
6.3.	Saída de Tensão	7
6.3.1.	Frequência	7
6.3.2.	Potência de Saída	8
6.3.3.	Escalas.....	8
6.3.4.	Resolução	8
6.3.5.	Precisão de Amplitude.....	8
6.3.6.	Distorção Harmônica Total	8
6.3.7.	Display	8
6.3.8.	Ângulo de Fase	8
6.3.9.	Monitor de Contato	8
6.3.10.	Circuito Sensor	8
6.3.11.	Temperatura	9
6.3.12.	Acessórios	9
6.3.13.	Acessórios Opcionais e Peças Sobressalentes.....	9
6.3.14.	Documentação Técnica.....	10
6.3.15.	Especificações Adicionais	10
6.3.16.	Ensaios	10
6.3.17.	Garantia	10
7.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES	11
7.1.	Colaboradores	11
7.2.	Alterações.....	11

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
3216	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	2 de 11

 <i>Interno</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Automação e Medição
	Título do Documento: Sistema para Ensaios de Relés de Proteção

1.OBJETIVO

Descrever os requisitos necessários para o fornecimento de Sistema de Ensaios (Mala de Testes) que utilize tecnologia microprocessada e possibilite programas automáticos de testes para qualquer tipo de relé independente do fabricante e a execução de ensaios, aferição e calibração de transdutores a partir de interface e software específicos.

2.ÂMBITO DE APLICAÇÃO

2.1. Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia: Paulista, Piratininga, Santa Cruz e RGE.

2.2. Área

Engenharia, Suprimentos, Operações de Subtransmissão e Fornecedores.

3.DEFINIÇÕES

3.1. Sistema de Ensaios (Mala de Testes)

É um equipamento robusto, capaz de gerar e medir tensão e corrente em diferentes frequências, além de ler e enviar sinais binários. Essas funcionalidades, dotadas de precisão suficiente, com o auxílio de um cronômetro próprio do equipamento permitem que se realize testes em dispositivos que operam manipulando essas grandezas, como relés de proteção.

4.DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Manual Técnico (Instrução) de Sistema para Ensaios de Relés de Proteção (Mala de Testes) dos fabricantes Omicron, Doble e Comprove.


5.CÓDIGO DO MATERIAL

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta o respectivo código de material (Sistema SAP).

Tabela 1 – Código de Material

Código do Material	
Código não estocável	10-000-039-400

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
3216	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	3 de 11

 <i>Interno</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Sistema para Ensaios de Relés de Proteção

6. DESCRIÇÃO

6.1. Geral

6.1.1. Configuração

Deve ser constituído de um sistema de teste trifásico, que forneça grandezas variáveis em módulo, argumento e frequência de tensão trifásica e corrente trifásica, individualmente. Deve possibilitar também saída de tensão e corrente CC, além de controle, medição de temporização e funções de monitoramento. O sinal de saída deve ser contínuo e não pode ser interrompido pela alteração de ajustes das grandezas aplicadas (continuous duty cycle).

6.1.2. Operação

Deve possuir dispositivos que permitam operá-lo com facilidade, tanto manual como automaticamente, possibilitando ao usuário monitorar e controlar todas as variáveis da unidade, assim como indicação dos valores em display das saídas energizadas.

6.1.3. Ensaios Automáticos em Relés

O fornecedor deve apresentar os aplicativos e softwares para gerenciamento de todos os aspectos referentes aos ensaios automáticos em relés, assim como dos programas necessários que forneçam os procedimentos para testes de relés específicos. Além dos testes de rotina estes programas devem fornecer instruções detalhadas sobre conexões aos relés. Estes programas devem também possibilitar ao usuário criar suas rotinas de teste, através de facilidades emitidas no pacote.

6.1.4. Ensaios Computadorizados

Deve permitir o desenvolvimento de ensaios automáticos, interligado a qualquer PC mesmo a um notebook.


6.1.5. Ensaios Transitórios

O equipamento deve possibilitar a aplicação de ensaios transitórios definidos pelo usuário com formas de onda reproduzida via DFR (Digitally Fault Record) ou simulações de EMTP/ATP em formato COMTRADE.

6.1.6. Gabinete

O instrumento deve estar acondicionado em uma caixa robusta, resistente a impactos e de material que amortee vibrações e choques, e seja anticorrosivo, além de possuir vedação adequada de modo a evitar entrada de água, poeira ou outros objetos estranhos. Alças de transporte devem estar convenientemente instaladas nas laterais e no topo.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
3216	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	4 de 11

 CPFL ENERGIA <i>Interno</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Sistema para Ensaios de Relés de Proteção

6.1.7. Regime de Ensaios

Deve possibilitar ensaios em regime permanente e dinâmico, (inclusive de offset) tanto pelos controles manuais da unidade como através do microcomputador.

6.1.8. Formas de Onda para Aplicações Especiais

Deve ter condições de através de microcomputador, gerar ondas quadradas, triangulares, meia-onda senoidal e senoidal completa. Isto inclui valores variáveis de amplitude, harmônicas selecionáveis para diferentes ângulos de fase e dc offset com atenuação exponencial.

6.1.9. Software

Deve possuir um programa de fácil compreensão e que trabalhe dentro do ambiente windows, para gerenciar todas as condições de testes de relés de proteção.

6.1.10. Harmônicos

Um gerador especial de harmônicos deve estar incorporado na unidade de modo a possibilitar testes em relés que tenham elementos de restrição harmônica. Este circuito também deve ter a capacidade de converter as saídas de corrente e tensão até o 15º harmônico, através da seleção de um controle disponível na unidade.

6.1.11. Ampliação da Faixa de Corrente e Tensão

Deve ser possível a associação das saídas das fontes monofásicas de corrente a fim de possibilitar ensaios de unidades temporizadas e instantâneas de relés eletromecânicos de sobrecorrente de terra que apresentam elevado "burden" nominal, como por exemplo: relés do tipo IAC51 da GE com tape de 0,5 A.

O proponente deve garantir que o equipamento atende estas condições, durante a realização de ensaios para levantamento da característica da curva tempo x corrente, e em toda a extensão da curva.


As mesmas considerações valem para as saídas de tensão, quando dos ensaios de relés de tensão e/ou diferenciais de alta impedância.

Caso o equipamento sozinho não atenda os requisitos de potência solicitados para os canais de corrente e tensão, o proponente pode ofertar junto à proposta técnica/comercial amplificadores de potência como parte integrante do pacote, de modo a atender a especificação.

6.1.12. Indicação de Erro

A unidade deve possuir alarmes e indicação visual que informem a detecção de anormalidades quanto a amplitudes, ângulo de fase e forma de onda.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
3216	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	5 de 11

 <i>Interno</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Sistema para Ensaios de Relés de Proteção

6.1.13. Mudança Automática de Escala

A unidade deve possibilitar a mudança automática de escala de modo a reduzir o tempo de teste e facilitar a operação.

6.1.14. Display

Cada módulo deve conter um display que mostre continuamente as saídas de tensão ou corrente (4 dígitos), ângulo de fase (4 dígitos), frequência (4 dígitos) e estado (on ou off), mesmo quando a unidade esteja na condição automática sob controle do microcomputador.

6.1.15. Formas de Onda

Técnicas digitais de geração de sinais devem possibilitar alta precisão sem distorção das formas de ondas senoidais das saídas de corrente e tensão, mesmo em relés que apresentem características de saturação.

6.1.16. Fonte Ativa

Deve ter incorporado tecnologia que assegure saída constante independente das variações da entrada ou da impedância do circuito de carga.

6.1.17. Modo de Rampa

Deve ter incorporado tecnologia que assegure saída constante independente das variações da entrada ou da impedância do circuito de carga.

6.1.18. Dispositivos de Proteção

Deve ser provido de dispositivos de proteção que assegure o perfeito funcionamento da unidade, inclusive proteção contra sobreaquecimento dos amplificadores de potência, sobrecarga, curto-circuito interno e proteção contra sobretensão no circuito de entrada.

6.1.19. Temporizador


Deve possuir um circuito incorporado à unidade que possibilite inicializar um temporizador com qualquer entrada e/ou saída.

6.2. Características Técnicas

6.2.1. Fonte de Alimentação

- Tensão de entrada: 220/127 VCA ($\pm 10\%$);
- Frequência: 60 Hz ($\pm 10\%$).

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
3216	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	6 de 11

 <i>Interno</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Sistema para Ensaios de Relés de Proteção

6.2.2. Frequência de Saída

- Sincronizada com a fonte de alimentação;
- Precisão: $\pm 0,006$ Hz.

6.2.3. Fonte Auxiliar DC

O equipamento deve possuir uma fonte auxiliar DC, de modo a possibilitar alimentar relés digitais e/ou auxiliares, com as seguintes características:

- Tensão: 0 a 250 Vdc ($<5\%$);
- Potência: 50 W.

6.2.4. Entrada de Controle e Comunicação

- A unidade deve ser equipada com facilidades que permitam utilizá-la com um microcomputador ou controlador equipado com interface IEEE-488 para aplicação de ensaios automáticos em relés.
- Interface RS-232: taxas de transmissão disponíveis: 2400, 4800, 9600 e 19200 bps, selecionáveis a critério do usuário.

6.2.5. Medidor de Tempo

O medidor deve indicar tanto em segundos como em ciclos, com as seguintes escalas e resoluções:

- Segundos: 00,0001 a 99.999,9 ms/s/ciclos;
- Ciclos: 00,006 a 99.999,99;
- Precisão: ± 1 dígito menos significativo de resolução ou $\pm 0,01\%$ da leitura (a 25°C);
- Display: 6 dígitos;
- Modos de temporização: partida, parada, monitoramento, pulso, através de contato seco ou tensão AC/DC de 1 a 300 V.

6.2.6. Entrada de Sincronismo


O equipamento deve possuir uma entrada de sincronismo para sinal de GPS – “Global Positioning System”, usando um sinal de um pulso por segundo do satélite GPS, a fim de possibilitar o sincronismo preciso entre equipamentos, durante a realização de ensaios em sistemas de teleproteção ponto-a-ponto.

6.3. Saída de Tensão

6.3.1. Frequência

- Escalas: DC e 00,01 a 20.000,00 Hz;
- Precisão: 0,01% ou melhor;
- Display: 4 dígitos (mínimo).

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
3216	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	7 de 11

 <i>Interno</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Sistema para Ensaios de Relés de Proteção

6.3.2. Potência de Saída

- De 0 a 300 V (escala 300 V), continuamente: 150 VA;
- DC: 150 W.

6.3.3. Escalas

- 75/150/300 V.

6.3.4. Resolução

- 0,1 V – Escala superior;
- 0,01 V – Escala inferior.

6.3.5. Precisão de Amplitude

- 10 a 100% da escala: $\pm 0,5\%$ a 25°C.

6.3.6. Distorção Harmônica Total

- Menor que 1% (típico).

6.3.7. Display

- 4 dígitos.

6.3.8. Ângulo de Fase

- Escala: 0 a 359,9°;
- Resolução: 0,1°;
- Precisão: $\pm 0,2^\circ$ (típico) e $\pm 0,5^\circ$ (máximo) para o fim da escala;
- Display: 4 dígitos.


6.3.9. Monitor de Contato

A unidade deve conter um circuito de monitoramento do contato do relé sob teste através de indicação visual e sonora.

6.3.10. Circuito Sensor

A unidade deve possuir um circuito isolado com sensor de tensão e que possa monitorar sinais de estados lógicos. Este circuito identifica um sinal positivo e deve apresentar indicação áudio visual ao receber este sinal que pode variar de 5 a 250 VCA ou CC.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
3216	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	8 de 11

 CPFL ENERGIA <i>Interno</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Automação e Medição
	Título do Documento: Sistema para Ensaios de Relés de Proteção

6.3.11. Temperatura

- De operação: 0°C a 50°C;
- De armazenagem: -25°C a 70°C.

6.3.12. Acessórios

- Microcomputador;


Unidade dedicada para uso com a unidade de teste e relés, dotado das seguintes características básicas:

- Portátil, leve, tipo notebook;
 - Processador Intel Core i5, 3,0 GHz, ou melhor;
 - 8 GB RAM, Dual Channel DDR4, 2133 MHz;
 - HD de 512 GB, SATA AHCI (6 Gbps);
 - Gravador de DVD/CD Dual Layer (Unidade DVD+/- RW 8x);
 - Tela WLED de 15,6" com antirreflexo; Taxa de atualização (mínimo 60 Hz)
 - Interfaces: 1 porta serial e 1 paralela; 1 porta RJ145; 1 porta USB 2.0; 1 porta USB 3.0; 1 porta HDMI; 1 porta combinada para fone de ouvido e microfone (headset);
 - Adaptador AC/DC;
 - Slots para PCMCIA;
 - Tensão de alimentação 125-250 V CA 60 Hz;
 - Windows 10 Professional, em português, pré-carregado;
 - Peso inferior a 3 kg;
 - Maleta de transporte;
 - Bateria com autonomia mínima de 3 horas;
 - Demais características, alternativas e opcionais devem ser apresentados pelo fornecedor.
 - Além disso, a unidade deve ser compatível com a unidade de teste de relés e a impressora.
- Cabos de interconexão;
 - Cabos de interface;
 - Caixa de transporte;
 - Caixa de transporte;
 - IEEE - 488 GPIB;
 - Dispositivos para bancadas;
 - Manuais de operação / manutenção e outros pertinentes.

6.3.13. Acessórios Opcionais e Peças Sobressalentes

- O proponente deve ofertar todos os opcionais disponíveis para o instrumento, bem como as peças recomendáveis à sua manutenção, discriminados e orçados um a um em itens à parte. A CPFL se reserva ao direito de análise e seleção dos opcionais e sobressalentes, de acordo com suas necessidades e conveniência.
- O proponente deve ofertar, separadamente, na proposta técnica/comercial os acessórios e softwares necessários à execução de ensaios, aferição e calibração de transdutores.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
3216	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	9 de 11

 <i>Interno</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Sistema para Ensaios de Relés de Proteção

6.3.14. Documentação Técnica

- Manual de operação;
- Manual de manutenção;
- Manual de programação;
- Demais manuais pertinentes ao instrumento.

6.3.15. Especificações Adicionais

- O proponente deve fornecer o pacote com programas utilitários;
- O proponente deve fornecer suporte de software - programa de extensão para atualização do software, controle e operação do equipamento;
- O proponente deve fornecer treinamento em software e hardware;
- A CPFL indicará o número de participantes e o local de treinamento. O proponente deve discriminar o custo e número de horas do treinamento que deve abranger todos os tipos de relés possíveis de serem ensaiados com o equipamento;
- O proponente deve submeter à aprovação da CPFL a ementa com a programação do treinamento. A CPFL se reserva o direito de analisar e aprovar o treinamento ofertado de acordo com suas necessidades e conveniências;
- O proponente deve fornecer assistência técnica para o equipamento, bem como termo de garantia.

6.3.16. Ensaios

- Deverão ser efetuados os ensaios funcionais do equipamento de modo a comprovar suas características operativas e funcionais, conforme afirmado pelo fabricante;
- O proponente deverá informar os ensaios previstos em normas nacionais e internacionais que o seu produto se aplica;
- O não cumprimento ou atendimento destes itens poderá implicar no cancelamento da aquisição.


6.3.17. Garantia

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

Da mesma maneira, a qualquer momento durante o período de garantia, o fornecedor deve substituir ou reparar, atendendo no menor prazo possível à solicitação da CPFL, qualquer componente e acessório que apresente defeito, falha ou falta oriundas da fabricação, emprego de materiais inadequados ou acabamento, conforme o caso.

Se depois de 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.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
3216	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	10 de 11

 CPFL ENERGIA <i>Interno</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Sistema para Ensaio de Relés de Proteção

No caso de haver reparo ou substituição de componentes e acessórios, partes ou mesmo de todo o equipamento, a garantia deve ser renovada e entrar em vigor a partir da data de devolução do equipamento a CPFL.

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

7. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

7.1. Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	RESM	Tiago dos Santos Silverio Lino
CPFL Paulista	RESM	Newton José de Salles
CPFL Paulista	RESM	Paulo Cesar Scarassati

7.2. Alterações

Importante: O conhecimento das alterações apresentadas neste item não torna dispensável a leitura integral do documento.

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.1	22/03/2005	Em Âmbito de Aplicação foram incluídas as Distribuidoras que faltavam e o item Registro de Alterações - Alterações
1.2	06/09/2012	Atualizado layout do documento
1.3	06/03/2019	Atualizados colaboradores em Registro de Alterações
1.4	25/10/2022	Adequação ao GED 0 e revisão textual de forma geral

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
3216	Instrução	1.4	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	11 de 11