
 <b>Interno</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Relé Digital Diferencial de Linha

## Sumário

1.	OBJETIVO .....	2
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	2
2.1.	Empresa .....	2
2.2.	Área .....	2
3.	CÓDIGOS DOS MATERIAIS .....	2
4.	REGRAS BÁSICAS .....	3
4.1.	Descrição .....	3
4.2.	Relação das Características do Relé .....	3
4.3.	Funções de Proteção .....	7
4.4.	Ensaio .....	11
4.5.	Treinamentos .....	12
4.6.	Documentação .....	12
4.7.	Garantia .....	13
5.	INSPEÇÕES E ENSAIOS .....	13
5.1.	Geral .....	13
5.2.	Ensaio de Aceitação .....	14
5.3.	Ocorrências de Falhas .....	14
5.4.	Aceitação e Rejeição .....	15
5.5.	Propostas .....	15
6.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES .....	16
6.1.	Colaboradores .....	16
6.2.	Alterações .....	16

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13360	Instrução	1.5	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	1 de 16

 <b>Interno</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Relé Digital Diferencial de Linha

## 1. OBJETIVO

Descrever os requisitos técnicos necessários para o fornecimento de relé digital de proteção diferencial de linha, com protocolo de comunicação DNP 3.0 ou IEC 61850, a ser definido pelo solicitante do material quando da requisição de compra.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

### 2.1. Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

### 2.2. Área

Engenharia, Operações de Subtransmissão, Clientes externos, Suprimentos e Fornecedores.

## 3. CÓDIGOS DOS MATERIAIS

Conforme a subestação da CPFL onde o relé será utilizado, a tensão auxiliar em corrente contínua para alimentá-lo poderá ter os valores nominais de 48 VCC ou 125 VCC (com variação na faixa de +10% e -20% destes valores).


Além disso, para a comunicação digital entre os vários dispositivos de supervisão e controle da subestação, o que inclui o relé aqui especificado, poderá ser usado o protocolo DNP 3.0 (*Distributed Network Protocol*) ou o da Norma Técnica IEC 61850.

Para atender os requisitos técnicos acima, conforme a aplicação pretendida para cada caso e cumprindo as instruções da Cotação para aquisição do relé, a escolha correta do mesmo dar-se-á de acordo com os códigos de materiais da CPFL (Sistema SAP) apresentados na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Tabela 1 – Códigos de Material

Protocolo de Comunicação		Tensão Auxiliar em Corrente Contínua (VCC)	
		125	48
DNP 3.0	código não estocável	10-000-019-980	10-000-031-430
	código estocável	50-000-033-971	50-000-030-891
IEC 61850	código não estocável	10-000-031-428	10-000-031-438
	código estocável	50-000-030-890	50-000-030-892

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13360	Instrução	1.5	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	2 de 16

 <b>Interno</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Relé Digital Diferencial de Linha

## 4. REGRAS BÁSICAS


### 4.1. Descrição

Proteção digital (numérica) diferencial de linha, multifunção, trifásica em corrente alternada (CA), mais neutro, para detecção de faltas trifásicas, bifásicas, bifásicas-terra e fase-terra, com as seguintes funções (ANSI) de proteção: 87L, 85/87L, 21, 21N, 85/21, 68, 27WI, 50N, 51N, 67N, 85/67N, 50, 51, 27, 59, 59N, 81O, 81U, 79, 25 e 50BF.

### 4.2. Relação das Características do Relé


- Corrente nominal ( $I_n$ ): 5 A;
- Tensão nominal ( $V_n$ ): 115 VCA (fase-fase);
- Tensão auxiliar em corrente contínua ( $V_{aux}$ ): 48 ou 125 VCC (+10% e -20%);
- Frequência nominal ( $F_n$ ): 60 Hz;
- Temperatura de operação: -10 °C a +70 °C, ou mais;
- Caixa para montagem semi-embutida;
- Os blocos terminais do relé deverão ser apropriados para uso de terminais anéis ou olhais, com parafuso passante e conexão de cablagem de 1,5 a 2,5 mm<sup>2</sup>;
- Capacidade térmica dos circuitos de entrada de corrente (fase e terra):
  - Continuamente, no mínimo 3 x  $I_n$ ;
  - 100 x  $I_n$ , no mínimo, durante 1 s.
- Capacidade térmica dos circuitos de entrada de potencial:
  - Continuamente, no mínimo 2 x  $V_n$ ;
  - 5 x  $V_n$ , no mínimo, durante 10 s.
- Deverá possuir, no mínimo, 16 entradas binárias isoladas opticamente (48 ou 125 VCC), configuráveis via software, que permitam ao usuário estabelecer controle (selecionar, habilitar, desabilitar ou bloquear) sobre os elementos internos de proteção, bem como configurar lógicas de proteção, comando e controle. Algumas das principais funções que as entradas binárias poderão assumir são:

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13360	Instrução	1.5	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	3 de 16

 <b>Interno</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Relé Digital Diferencial de Linha


- Bloquear a partida dos elementos de proteção;
  - Comutar o grupo de ajuste principal da proteção para um segundo grupo de ajuste;
  - Disparo (*trigger*) da função de oscilografia;
  - Rearme (*reset*) dos LEDs de sinalização;
  - Supervisão do circuito de abertura do disjuntor.
- Deverá possuir, no mínimo, 24 contatos de saída configuráveis via software, a critério do usuário;
  - Capacidade dos contatos dos relés de saída, para as tensões nominais de 48 e 125 VCC (+10% e -20%): corrente nominal 5 A; corrente de curta duração 30 A por 0,5 s; capacidade de interrupção igual a 1 A em 48 e 125 VCC, com L/R = 40 ms;
  - Relé de autosupervisão e diagnose: proporcionar um alarme em caso de falta(s) detectada(s) pelo sistema de autosupervisão e diagnose;
  - Deverá possuir, no mínimo, 4 grupos de ajustes, comutáveis através de software e entradas binárias;
  - Deverá possuir uma função para detecção de queima de fusível do circuito de potencial (perda de potencial) que, a critério do usuário, poderá ou não bloquear as funções de proteção polarizadas por tensão;
  - Deverá possuir um localizador de faltas integrado que calcule a impedância e a distância da falta até o ponto de instalação do relé. O resultado deverá ser expresso em unidade quilométrica (km) ou porcentagem (%) do comprimento do circuito a ser protegido.
  - Deverá possuir uma função de supervisão da corrente de interrupção acumulada do disjuntor (kA2 e número de disparos);
  - Deverá possuir uma ferramenta para edição e configuração de esquemas lógicos programáveis, a partir dos sinais e/ou medidas geradas por qualquer uma das seguintes funções implementadas no equipamento: unidades de proteção; entradas e saídas digitais; portas de comunicação; funções de comando e controle. O usuário poderá, a seu critério, definir uma lógica de operação utilizando as funções primitivas do tipo portas lógicas (AND, OR, XOR, NOT, etc.), biestáveis, temporizadores, comparadores, etc;
  - Facilidades da ferramenta de parametrização:
    - Leitura e implantação de ajustes;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13360	Instrução	1.5	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	4 de 16

 <b>Interno</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Relé Digital Diferencial de Linha

- Edição de ajustes;
  - Armazenamento de ajustes para sua posterior edição;
  - Edição de ajustes *off-line*;
  - Leitura do estado do equipamento;
  - Sincronização de data e hora com o parametrizador, sistema de supervisão e GPS (*global positioning system*);
  - Recuperação, visualização e armazenamento dos registros gerados pelo relé;
  - Definição da programação das entradas digitais, saídas auxiliares e indicadores ópticos;
  - Definição dos sinais que serão armazenados no registro de eventos;
  - Definição dos sinais programáveis que serão armazenados nas oscilografias capturadas;
  - Definição dos nomes dos ajustes que aparecerão no visualizador;
  - Definição dos sinais a enviar por meio dos protocolos instalados;
  - Conversão dos oscilogramas recuperados em formato COMTRADE;
  - Apresentação do conteúdo das harmônicas de tensão e corrente até a oitava ordem, no mínimo;
  - Atualização do *firmware* do equipamento.
- Número de faltas memorizadas (oscilografia) igual ou superior a 8; memória circular, onde a ocorrência mais antiga é apagada; capacidade de armazenamento igual ou superior a 15 segundos; tempo de pré-falta ajustável, no mínimo, em 10 ciclos; os arquivos de oscilografia deverão ser disponibilizados no padrão COMTRADE;
  - Lista de histórico de eventos;
  - Deverá possuir funções de medição das grandezas analógicas de entrada, dos circuitos de corrente e potencial, expressas em valor eficaz, permitindo o acesso através de interface homem-máquina (IHM) frontal e das portas de comunicação serial e ETHERNET. As principais medidas a serem apresentadas são:
    - Tensões de fase e neutro ( $V_a$ ,  $V_b$ ,  $V_c$ ,  $V_n$ );
    - Tensões de linha ( $V_{ab}$ ,  $V_{bc}$ ,  $V_{ca}$ );

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13360	Instrução	1.5	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	5 de 16


 <b>Interno</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Relé Digital Diferencial de Linha

- Correntes de fase e neutro ( $I_a$ ,  $I_b$ ,  $I_c$ ,  $I_n$ );
- Correntes e tensões de sequência por fase ( $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_0$ ,  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_0$ );
- Potência ativa por fase e total ( $MW_A$ ,  $MW_B$ ,  $MW_C$ ,  $MW_{total}$ );
- Potência reativa por fase e total ( $Mvar_A$ ,  $Mvar_B$ ,  $Mvar_C$ ,  $Mvar_{total}$ );
- Potência aparente por fase e total ( $MVA_A$ ,  $MVA_B$ ,  $MVA_C$ ,  $MVA_{total}$ );
- Fator de potência ( $\cos \phi$ );
- Demanda média e de pico ( $MW$ ,  $Mvar$ );
- Defasagem angular ( $^\circ$ );
- Frequência (Hz).

• Interfaces:

- Primeira (1ª): teclado frontal do painel de controle do relé, para possibilitar ajuste, parametrização, configuração, sinalização, rearme, visualização (*display*) dos valores numéricos ajustados, parametrizados, configurados, valores correntes (atuais) e dados de faltas memorizadas (correntes, eventos, etc.);
- Segunda (2ª): mostrador (*display*) mímico (IHM), a fim de habilitar e desabilitar as funções de proteção, habilitar e desabilitar as funções de comando e controle dos equipamentos do vão, selecionar a transferência de comando (local ou remoto) dos equipamentos do vão, etc. O *display* mímico poderá ser substituído por teclas individuais: 10 teclas dedicadas exclusivamente às operações de habilitar e desabilitar as funções de proteção, habilitar e desabilitar as funções de comando e controle dos equipamentos do vão, selecionar a transferência de comando (local ou remoto) dos equipamentos do vão, etc; cada tecla deverá possuir um indicador óptico tricolor de estado.
- Terceira (3ª): porta frontal, RS232 serial ou USB ou ETHERNET, a fim de viabilizar através de *software* a interface com um parametrizador ou com uma unidade de comunicação central de proteção, supervisão e controle;
- Quarta (4ª), interface de serviço: porta serial traseira, RS232, a fim de viabilizar através de *software* a interface com um parametrizador ou com uma unidade de comunicação central de proteção, supervisão e controle;
- Quinta (5ª), interface de sistema, a ser definida através do código de material: porta serial traseira, RS485, com protocolo DNP 3.0 Level 2 Slave ou porta ETHERNET traseira, com protocolo IEC 61850, velocidade de 100 Mbps, óptica, comprimento de onda de 1300 nm, 2 conectores tipo LC; a interface de sistema destina-se a viabilizar através de *software* a interface com um parametrizador ou com uma unidade de comunicação central de proteção, supervisão e controle;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13360	Instrução	1.5	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	6 de 16


 <b>Interno</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Relé Digital Diferencial de Linha

- Sexta (6ª), interface de proteção: porta óptica traseira, 2 conectores tipo ST, potência de transmissão e sensibilidade de recepção compatíveis com o tipo de fibra (monomodo ou multimodo) e o comprimento do enlace óptico; a requisição do material deverá informar o tipo de fibra e o comprimento do enlace óptico para especificação pelo fornecedor; funções de proteção (ANSI) que deverão compartilhar simultaneamente esta interface: 87L, 85/87L, 85/21, 85/67N, além da transferência de dados binários de proteção, comando e controle.
- Incluir o software de parametrização e configuração das portas seriais e ETHERNET, para ajustes das funções de proteção, identificação, rearme de indicadores ópticos, leitura dos valores ajustados, parametrizados, configurados, valores correntes (atuais) e dados de faltas memorizados;
- Deverá possuir, no mínimo, 10 indicadores ópticos frontais programáveis a critério do usuário e/ou capacidade para programar mensagens no display frontal do relé;
- Deverá possuir uma interface IRIG-B, localizada na parte traseira do relé, para sincronização de tempo via GPS.

#### 4.3. Funções de Proteção

- Função Diferencial de Linha (87L):
  - Característica de operação diferencial percentual, com restrição adaptativa e estabilização do elemento diferencial;
  - Corrente de *pickup* do elemento diferencial: 0,5 a 100 A (passos de 0,1 A);
  - Tempo mínimo de operação do elemento diferencial: 24 ms;
  - Temporização do elemento diferencial: 0,00 a 60 s (passos de 0,01 s);
  - Compensação de corrente de carga capacitiva, com razão de restrição de corrente de carga capacitiva: 2,0 a 4,0 (passos de 0,1);
  - Corrente de *pickup* do elemento instantâneo: 4,0 a 500 A (passos de 0,5 A);
  - Tempo mínimo de operação do elemento instantâneo: 12 ms;
  - Restrição de corrente de *inrush* por 2ª harmônica: 10 a 45 % (passos de 1 %); corrente máxima de restrição de 1,1 a 25 A (passos de 0,1 A);
  - Temporização da função *crossblock*: 0,00 a 60 s (passos de 0,01s);
  - Possibilidade de sincronização dos telegramas de dados de proteção por um GPS e/ou sincronização do tipo mestre-escravo.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13360	Instrução	1.5	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	7 de 16

 <b>Interno</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Relé Digital Diferencial de Linha

• Função de Distância (21/21N):

- 4 de proteção de distância; 2 zonas reversíveis, no mínimo;
- Característica mho ou quadrilateral para a função 21;
- Característica quadrilateral para a função 21N;
- Partida por subimpedância para a característica quadrilateral;
- Disparo tripolar;
- Temporização das zonas de proteção: 0,00 a 30 s (passos de 0,01 s);
- Ângulo característico da linha: 30° a 89° (passos de 1°);
- Ângulo de inclinação da característica quadrilateral: 30° a 90° (passos de 1°);
- Alcance reativo (X) da característica quadrilateral: 0,01 a 120  $\Omega$  (passos de 0,001  $\Omega$ );
- Alcance resistivo (R) da característica quadrilateral: 0,01 a 120  $\Omega$  (passos de 0,001  $\Omega$ );
- Alcance da característica mho: 0,01 a 40  $\Omega$  (passos de 0,01  $\Omega$ );
- Corrente de supervisão de fase: 0,25 a 20 A (passos de 0,01 A);
- Corrente de supervisão de terra: 0,25 a 20 A (passos de 0,01 A);
- Módulo do fator de compensação de sequência zero: 0,0 a 4,0 (passos de 0,001);
- Ângulo do fator de compensação de sequência zero: -135 a +135° (passos de 0,01°);
- Característica de bloqueio por zona de carga (*load-encroachment*): mínima resistência de carga: 0,02 a 120  $\Omega$  (passos de 0,001  $\Omega$ ); máximo ângulo de carga: 20° a 60° (passos de 1°).

• Função de Bloqueio por Oscilação de Potência (68):


- Modos de operação: bloqueio por oscilação de potência e/ou disparo por oscilação de potência;
- Programas de bloqueio por oscilação de potência: bloqueio de todas as zonas e/ou bloqueio de zonas independentes.

• Função de Teleproteção (85):

- Proteção de distância (85/21): esquemas do tipo PUTT, DUTT, POTT, aceleração de zona, comparação direcional, bloqueio (*blocking*) e desbloqueio (*unblocking*); funções

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13360	Instrução	1.5	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	8 de 16




 <b>Interno</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Relé Digital Diferencial de Linha

adicionais de *weak-infeed*, *echo* e bloqueio transitório para corrente de falta reversa em linhas paralelas;


- Proteção diferencial de linha (85/87L): esquemas do tipo DTT e *intertrip*; disparo fase-seletivo via entrada binária, alternativamente com ou sem religamento; temporização ajustável de 0,0 a 30 s (passos de 0,01 s);
- Proteção de sobrecorrente direcional de terra (85/67N): esquemas do tipo comparação direcional – *pickup*; comparação direcional – *blocking*; comparação direcional – *unblocking*; funções adicionais de *weak-infeed*, *echo* e bloqueio transitório para corrente de falta reversa em linhas paralelas.
- Função de Sobrecorrente de Tempo Definido – Nível 1 (50-1 e 50N-1):
  - Corrente de *pickup* de fase: 0,50 a 100 A (passos de 0,01 A);
  - Corrente de *pickup* de terra: 0,25 a 100 A (passos de 0,01 A);
  - Curvas de tempo definido (DMT): 0,00 s a 30 s (passos de 0,01 s).
- Função de Sobrecorrente de Tempo Definido – Nível 2 (50-2 e 50N-2):
  - Corrente de *pickup* de fase: 0,50 a 100 A (passos de 0,01 A);
  - Corrente de *pickup* de terra: 0,25 a 100 A (passos de 0,01 A);
  - Curvas de tempo definido (DMT): 0,00 s a 30 s (passos de 0,01 s).
- Função de Sobrecorrente de Tempo Inverso (51 e 51N):
  - Corrente de *pickup* de fase: 0,50 a 10 A (passos de 0,01 A);
  - Corrente de *pickup* de terra: 0,25 a 10 A (passos de 0,01 A);
  - Curvas de tempo inverso (IDMT): padrão IEC 255-4 (passos de 0,01 s).
- Função de Sobrecorrente Direcional de Terra (67N):
  - Corrente de *pickup* do elemento de tempo inverso: 0,50 a 10 A (passos de 0,01 A);
  - Corrente de *pickup* do elemento de tempo definido: 0,50 a 100 A (passos de 0,01 A);
  - Curvas de tempo inverso (IDMT): padrão IEC 255-4 (passos de 0,01 s);
  - Curvas de tempo definido (DMT): 0,00 s a 30 s (passos de 0,01 s);
  - Seleção da tensão de polarização do elemento direcional de terra: tensão de sequência negativa e/ou tensão de sequência zero.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13360	Instrução	1.5	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	9 de 16

 <b>Interno</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Relé Digital Diferencial de Linha

- Função de Subtensão (27):
  - Seleção do modo de medição de tensão: fase-fase e fase-terra;
  - Tensão de *pickup*: 1,0 a 175 V (passos de 0,1 V);
  - Curvas de tempo definido (DMT): 0,00 a 100 s (passos de 0,01 s).
- Função de Sobretensão (59):
  - Seleção do modo de medição de tensão: fase-fase e fase-terra;
  - Tensão de *pickup*: 1,0 a 220 V (passos de 0,1 V);
  - Curvas de tempo definido (DMT): 0,00 a 100 s (passos de 0,01 s).
- Função de Sobretensão Residual (59N):
  - Tensão residual calculada (3V0);
  - Tensão de *pickup*: 1,0 a 220 V (passos de 0,1 V);
  - Curvas de tempo definido (DMT): 0,00 a 100 s (passos de 0,01 s).
- Função de Frequência (81):
  - 2 elementos de frequência: 81-1 e 81-2;
  - Tensão mínima: 10 a 150 V (passos de 1 V);
  - Ajuste de frequência: 40,00 a 70,00 Hz (passos de 0,01 Hz);
  - Temporização: 0,00 a 300 s (passos de 0,01 s).
- Função de religamento (79):
  - Quatro (4) ciclos de religamento;
  - Tempo morto para início do 1º ciclo de religamento: 0,20 a 300 s;
  - Tempo morto para início do 2º ciclo de religamento: 0,20 a 300 s;
  - Tempo morto para início do 3º ciclo de religamento: 0,20 a 300 s;
  - Tempo morto para início do 4º ciclo de religamento: 0,20 a 300 s;
  - Tempo de rearme do ciclo de religamento: 1,0 a 300 s;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13360	Instrução	1.5	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	10 de 16

 <b>Interno</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Relé Digital Diferencial de Linha


- Seleção dos elementos de proteção que podem iniciar o ciclo de religamento;
  - Possibilidade de iniciar o ciclo de religamento através de verificação de sincronismo (função 25);
  - Possibilidade de iniciar o ciclo de religamento por pulso externo;
  - Seleção do número de disparos para bloqueio;
  - Bloqueio externo do religamento por uma das entradas binárias do relé.
- Função de verificação de sincronismo (25):
    - Opções de iniciar religamento, comando manual e comandos de controle;
    - Modos de operação com religamento: verificação de sincronismo, barra viva e linha morta, barra morta e linha viva, barra morta e linha morta;
    - Modos de operação com comando manual: verificação de sincronismo, barra viva e linha morta, barra morta e linha viva, barra morta e linha morta;
    - Diferença de tensão permissível: 1,0 a 60 V (passos de 0,1 V);
    - Diferença de frequência permissível: 0,03 a 2 Hz (passos de 0,01 Hz);
    - Diferença de ângulo permissível: 2° a 80° (passos de 1°);
    - Máxima duração de sincronismo: 0,01 a 600 s (passos de 0,01 s).
  - Função de Falha do Disjuntor (50BF):
    - Lógica de falha do disjuntor por supervisão de corrente;
    - Corrente de *pickup* de fase: 0,10 a 10,0 A (passos de 0,01 A);
    - Corrente de *pickup* de terra: 0,10 a 10,0 A (passos de 0,01 A);
    - Temporização: 0,01 a 1,0 s (passos de 0,01 s).

#### 4.4. Ensaios

O Fornecedor deverá comprovar que o relé foi submetido aos seguintes ensaios de tipo:

- Tensão de impulso, 5 kV (pico) com onda de 1,2x50  $\mu$ s, 3 ondas positivas e 3 ondas negativas, de acordo com a Norma Técnica IEC 255-5 classe III;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13360	Instrução	1.5	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	11 de 16

 <b>Interno</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Relé Digital Diferencial de Linha

- Alta frequência (SWC, surge withstand capability), 2,5 kV (pico), 1 MHz, constante de tempo de 15  $\mu$ s, 400 ondas por segundo durante 2 segundos, de acordo com a Norma Técnica IEC 255-22-1 classe III;
- Interferência de rádio, 68 MHz, 151 MHz, 450 MHz (teste com walkie talkie), de acordo com a Norma Técnica DIN VDE 0871, limit class B;
- Campo magnético permanente, 10 V/m, 27 a 500 MHz, de acordo com a Norma Técnica IEC 255-22-3 classe III;
- Transitórios rápidos, 2 kV (pico) com onda de 5x50 ns, 5 kHz, 4 mJ por descarga, 1 minuto por polaridade, de acordo com a Norma Técnica IEC 801-4 255-22-4 classe III;
- Descarga eletrostática, 8 kV (pico) com onda de 5x30 ns, 10 descargas positivas, de acordo com a Norma Técnica IEC 255-22-2;
- Tensão aplicada, 2 kV, 60 Hz, 1 minuto, de acordo com a Norma Técnica IEC 255-5;
- Resistência mecânica durante o transporte, 5 a 8 Hz com amplitude de 7,5 mm, de acordo com a Norma Técnica IEC 255-21-2 classe II;
- Resistência mecânica em operação, 10 a 60 Hz com amplitude de 0,035 mm, de acordo com a Norma Técnica IEC 255-21-1;
- Umidade, 93%, 40 °C, durante 56 dias, de acordo com a Norma Técnica IEC 68-2-3.

#### 4.5. Treinamentos


O fabricante deverá fornecer um curso teórico e prático de operação e manutenção do equipamento sobre os seguintes aspectos:

- Capacitação para utilização máxima dos recursos disponíveis no equipamento;
- Capacitação para distinguir problemas;
- Capacitação para manutenção corretiva e preventiva.

#### 4.6. Documentação

Deverá ser fornecido manual completo, incluindo instruções para instalação, operação, calibração e manutenção do relé. O proponente deverá apresentar um atestado de conformidade do relé à Norma Técnica IEC 61850 (partes de 1 a 10), a ser emitido por uma

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13360	Instrução	1.5	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	12 de 16

 <b>Interno</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Relé Digital Diferencial de Linha

entidade certificadora credenciada junto ao *UCA International Users Group*.

#### 4.7. Garantia

O relé, bem como seus componentes e acessórios, deverá ser coberto por uma garantia contra quaisquer defeitos decorrentes de projeto, fabricação e acabamento pelo prazo mínimo de 10 (dez) anos após a entrega no ponto de destino citado no contrato.

Da mesma maneira, a qualquer momento durante o período de garantia, o fornecedor deverá 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 durante o período de garantia ocorrer algum defeito ou falha no relé, novos ensaios determinados pela CPFL deverão ser aplicados na unidade após os devidos reparos pelo fornecedor, se ela assim julgar necessário, sem quaisquer ônus adicionais.

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 relé.

No caso de haver reparo ou substituição de componentes e acessórios, partes ou mesmo de todo o relé, a garantia deverá, conforme o caso, ser renovada e entrar em vigor a partir da data de reentrada em operação.

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

### 5. INSPEÇÕES E ENSAIOS


#### 5.1. Geral

A CPFL deverá ser comunicada pelo fornecedor, com pelo menos 10 (dez) dias úteis de antecedência, da data em que o equipamento estiver pronto para a inspeção final, completo com todos os seus componentes e acessórios e fiação acabada. Para tanto, deverá ser enviada uma programação de inspeção contendo as datas de início de realização de todos os ensaios, indicando os locais de realização e a duração prevista de cada um deles.

O fornecedor deverá propiciar todas as facilidades e meios necessários para que o Inspetor possa realizar, com toda a segurança, os trabalhos de acompanhamento dos serviços e ensaios, onde quer que sejam executados.

Para efeito da inspeção e ensaios, independentemente de onde os mesmos sejam realizados, o fornecedor deverá garantir o cumprimento da Norma Regulamentadora nº 10 (NR-10) da Portaria nº 3214, de 08 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho, no tocante às instalações e serviços em eletricidade.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13360	Instrução	1.5	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	13 de 16

 <b>Interno</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Relé Digital Diferencial de Linha

O Inspetor não realizará a inspeção caso entenda que as instalações postas a sua disposição para esse fim estejam, de alguma forma, colocando em risco sua segurança. Neste caso, o equipamento não será ensaiado, faturado ou embarcado, devendo aguardar a solução do problema.

Será de responsabilidade do fornecedor, também, providenciar amostras, equipamentos, acessórios, instrumentação e pessoal qualificado para realização dos ensaios, além das informações e dados necessários.

O Inspetor não tem autoridade para desobrigar o fornecedor a atender o Contrato de Fornecimento de Material ou esta Especificação em quaisquer de seus aspectos, nem para exigir que sejam feitas alterações que envolvam custos adicionais a CPFL.

A inspeção e ensaios deverão ser programados para dias úteis e durante o horário comercial, exceto para ensaios cuja realização se comprove ser necessária fora deste período. Casos excepcionais serão analisados e aprovados ou não pela CPFL.

## 5.2. Ensaios de Aceitação

Antes da aceitação e liberação para embarque, cada relé deverá ser ensaiado na presença do inspetor do Comprador, conforme os seguintes ENSAIOS DE ROTINA:

- Valores de operação;
- Tempos de operação;
- Indicação das operações e operação dos relés de saída.


## 5.3. Ocorrências de Falhas

No caso de falha do equipamento em quaisquer dos ensaios a que for submetido, o fornecedor, na presença do Inspetor, deverá verificar e determinar as causas da falha ou ocorrência.

No prazo máximo de 10 (dez) dias, o fornecedor deverá enviar uma cópia de um relatório de ocorrência a CPFL. Esta analisará a amplitude do defeito, antes de determinar a sequência e os tipos de ensaios a serem requeridos em prosseguimento, sem quaisquer ônus para ela. Esse relatório deverá conter:

- Tipo do defeito ou falha;
- Causas do mesmo;
- Correção a ser adotada;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13360	Instrução	1.5	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	14 de 16

 <b>Interno</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Relé Digital Diferencial de Linha

- Referências do equipamento (número e data do Contrato de Fornecimento de Material, número de série de fabricação, etc.);
- Outras informações julgadas necessárias.

#### 5.4. Aceitação e Rejeição

A aceitação dar-se-á com a realização de, pelo menos, os eventos a seguir:

- Emissão do correspondente Boletim de Inspeção pela CPFL, após a aprovação do equipamento em todos os ensaios a que for submetido;
- Recebimento físico no local de entrega e conferência de todas as partes, componentes e acessórios, ferramentas especiais e peças sobressalentes que pertençam ao fornecimento, comprovando a quantidade conforme a CFM e o perfeito estado dos mesmos.

A inspeção ou sua omissão, bem como a aceitação do equipamento pela CPFL, não eximirá de modo algum o fornecedor de sua responsabilidade em suprir o equipamento em plena concordância com o Contrato de Fornecimento de Material e esta Especificação. Nem tampouco invalidarão ou comprometerão qualquer reclamação posterior que a CPFL venha a fazer baseada na existência de equipamento inadequado ou defeituoso.

A rejeição do equipamento em virtude de falhas constatadas através de inspeção e ensaios, ou de sua discordância com o Contrato de Fornecimento de Material, ou com esta Especificação, não eximirá o fornecedor de sua responsabilidade em fornecer o equipamento na data de entrega contratada.


Se, na opinião da CPFL, a natureza da rejeição tornar impraticável a entrega do equipamento pelo fornecedor na data contratada, ou se tudo indicar que o fornecedor seja incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos, a CPFL reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o material em outra fonte. Neste caso, o fornecedor será considerado infrator do Contrato de Fornecimento de Material e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

#### 5.5. Propostas

O proponente deverá fornecer a proposta cotando em separado os seguintes itens:

- Relé digital e seus acessórios;
- Treinamento.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13360	Instrução	1.5	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	15 de 16

 <b>Interno</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Automação e Medição
	Título do Documento:	Relé Digital Diferencial de Linha

## 6. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

### 6.1. Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	RESM	Newton José de Salles
CPFL Paulista	REDN	Sérgio Doarte da Silva
CPFL Piratininga	REDN	Antonio Carlos de Almeida Cannabrava
CPFL Santa Cruz	DJOC	José Carlos Brizola Jr.
CPFL Santa Cruz	REDN	Marco Antonio Brito
RGE	REDP	Albino Marcelo Redmann
CPFL Paulista	RESM	Paulo Cesar Scarassati
CPFL Paulista	RESM	Tiago dos Santos Silverio Lino
CPFL Paulista	RESM	Rafaela da Silva Fanali

### 6.2. 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
1.2	02/10/2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No item Âmbito de Aplicação foram incluídas as distribuidoras que faltavam.</li> <li>- Foi incluído o item Registro de Revisão.</li> <li>- Revisão do Item 3 para incluir a opção de tensão de alimentação em CC de 48 e 125 V, além do protocolo de comunicação, conforme códigos de materiais.</li> </ul>
1.3	17/03/2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão das características da interface ótica de proteção.</li> </ul>
1.4	31/05/2019	Adequação ao GED 0 e revisão textual de forma geral

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13360	Instrução	1.5	EDUARDO HENRIQUE DA SILVA	11/11/2022	16 de 16