

SEL-T4287

Sistema de Testes de Ondas Viajantes



Equipamento de teste simples, compacto e econômico para injeção de pulsos secundários nos testes de relés de proteção de linhas e localizadores de faltas baseados em ondas viajantes

- Especifique os parâmetros da linha, o tipo e a localização da falta, e deixe o equipamento de teste calcular e aplicar os sinais de testes secundários de ondas viajantes.
- Verifique a segurança e a confiabilidade dos esquemas e elementos de proteção baseados em ondas viajantes aplicando condições de teste de falta interna ou externa.
- Teste a precisão dos localizadores de faltas por ondas viajantes aplicando pulsos secundários de ondas viajantes com precisão de nanossegundo.
- Execute testes ponta-a-ponta de localizadores de faltas com múltiplos terminais e esquemas de proteção baseados em ondas viajantes usando vários equipamentos de teste sincronizados a uma referência de tempo comum baseada em satélite.
- Use este equipamento de teste portátil para ambos os testes de laboratório e campo, aproveitando os benefícios de sua caixa compacta e robusta e da alça de transporte.





Características Principais

Injeção de Ondas Viajantes Secundárias

Os esquemas e elementos de proteção e localizadores de faltas baseados em ondas viajantes medem variações acentuadas nas respectivas correntes e tensões de entrada com tempos de subida tão rápidos quanto 1 microssegundo. Esses relés e localizadores de faltas respondem às polaridades relativas e à sincronização dos tempos relativos dessas mudanças bruscas de sinal. O Sistema de Testes de Ondas Viajantes SEL-T4287 é um equipamento de testes de injeção de pulso secundário que gera sinais de corrente de saída com um tempo de subida curto, e um decaimento adequadamente lento, e uma precisão de nanossegundo necessária para testar relés de proteção baseados em ondas viajantes, localizadores de faltas baseados em ondas viajantes independentes, e localizadores de faltas baseados em ondas viajantes incorporados aos relés de proteção de linha.

Aplicações Versáteis

O SEL-T4287 gera dois conjuntos trifásicos de correntes de ondas viajantes secundárias. Um acessório do módulo de tensão incluído (contendo resistores de baixa indutância) permite converter um conjunto de saída de corrente em um conjunto de saída de tensão para simular sinais de tensão de ondas viajantes. Teste esquemas e elementos de proteção ou localizadores de faltas baseados em corrente ou tensão, incluindo esquemas diferenciais por ondas viajantes, elementos direcionais por ondas viajantes, e localizadores de faltas baseados em um e múltiplos terminais. Efetue a sincronização de tempo ou o disparo cruzado ("cross-trigger") de múltiplos equipamento de teste SEL-T4287 para gerar mais do que dois conjuntos de sinais de ondas viajantes trifásicos com padrões de sincronização de tempo desejados, conforme exigido pelo dispositivo sob teste (DUT: "Device Under Test").

Configuração Simples dos Parâmetros de Teste

Especifique os parâmetros de linha e de teste, e deixe o SEL-T4287 calcular e aplicar os sinais de teste de ondas viajantes. A IHM simples e intuitiva do SEL-T4287 permite que você especifique parâmetros de teste e oferece controle total dos testes sem a necessidade de um computador e software.

Testes Ponta-a-Ponta

Execute testes ponta-a-ponta dos localizadores de faltas com múltiplos terminais e esquemas de proteção baseados em ondas viajantes usando vários equipamentos de teste SEL-T4287 sincronizados por relógios da subestação via satélite através de entradas IRIG-B. Pré-configure cada equipamento de teste, programe um horário de teste, e deixe os vários equipamentos de teste SEL-T4287 aplicarem os sinais de teste corretos em todos os terminais da linha. Teste os localizadores de faltas por ondas viajantes baseados em múltiplos terminais para linhas com mais de dois terminais. O teste ponta-a-ponta é um recurso padrão incluído no produto base e pode ser usado com qualquer relógio sincronizado via satélite compatível com IEEE C37.118 com saída IRIG-B.

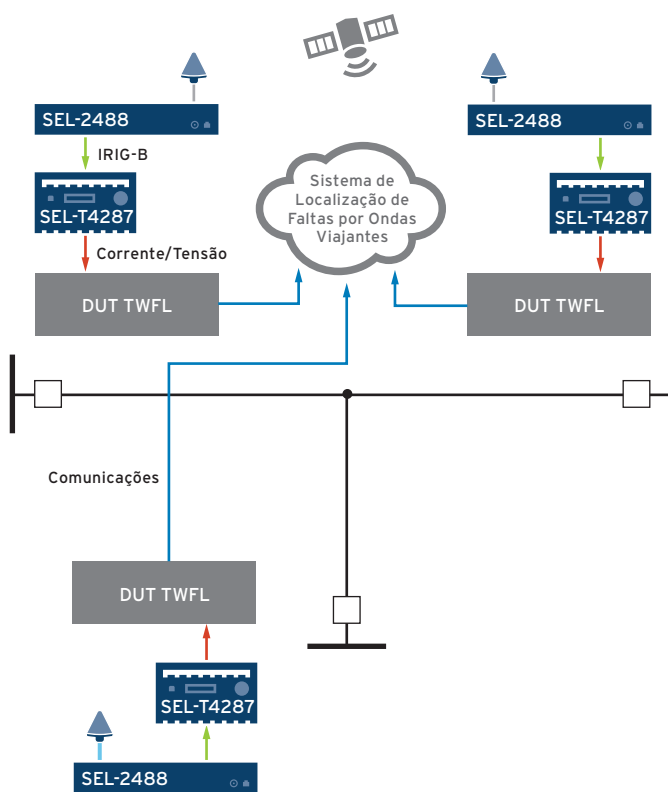
Aplicações

O SEL-T4287 é adequado para testar esquemas e elementos de proteção baseados em ondas viajantes em produtos SEL, tais como a Proteção de Linha no Domínio do Tempo do SEL-T400L, assim como localizadores por faltas de ondas viajantes incorporados nos relés de proteção SEL, tais como o Sistema Avançado de Controle, Automação e Proteção Diferencial de Linhas SEL-411L. O SEL-T4287 também pode ser usado para testar localizadores de faltas por ondas viajantes de outros fabricantes.

Testes de Localizadores de Faltas Baseados nas Ondas Viajantes de Múltiplos Terminais

Aplice o SEL-T4287 para testar localizadores de faltas de ondas viajantes de vários terminais. Use vários equipamentos de teste SEL-T4287 sincronizados a uma referência de tempo comum via satélite através de entradas IRIG-B padrão. Injete as correntes gerados pelos módulos SEL-T4287 nos dispositivos que deseja testar. Obtenha sinais de ondas viajantes de tensão usando o módulo de tensão fornecido, se necessário. Configure cada SEL-T4287 para fornecer o primeiro pulso de onda viajante de acordo com a localização da falta desejada para qualquer comprimento e configuração de linha, e programe o horário do teste.

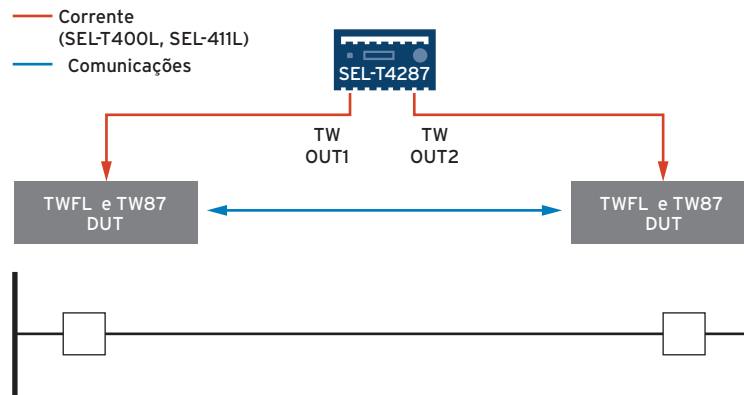
Os equipamentos de teste SEL-T4287 disparam automaticamente no horário do teste programado e fornecem o impulso de teste adequado para o sistema de localização de faltas multiterminais que está sendo testado. Use relógios sincronizados via satélite da subestação ao realizar testes no campo. Em uma configuração de laboratório, conecte todos os equipamentos de teste SEL-T4287 ao mesmo relógio. Use este método para efetuar testes ponta-a-ponta dos localizadores de faltas baseados nas ondas viajantes de dois terminais do SEL-411L e SEL-T400L.



Testes ponta-a-ponta de um sistema de localização de faltas baseado em múltiplos terminais.

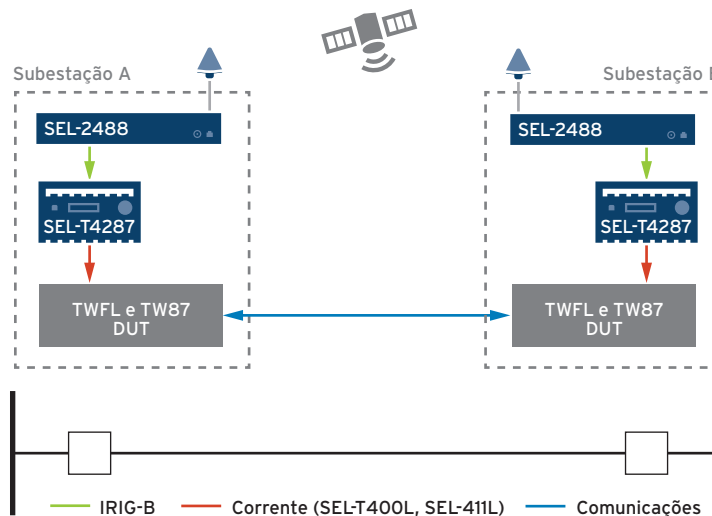
Testes de Localizadores de Faltas com Dois Terminais e Esquema de Proteção Diferencial Baseado em Ondas Viajantes

Aplique um único SEL-T4287 em uma configuração de laboratório para testar localizadores de faltas com dados de dois terminais incorporados em relés de proteção de linha, tais como o SEL-T400L e SEL-411L, e para testar o esquema diferencial baseado em ondas viajantes que está disponível no SEL-T400L. Configure o equipamento de teste para testes de dois terminais, com as duas saídas do equipamento de teste fornecendo adequadamente as correntes local e remota.



Testes em laboratório de localizadores de faltas baseados nas ondas viajantes de dois terminais incorporados em relés de proteção e um esquema de proteção diferencial por ondas viajantes.

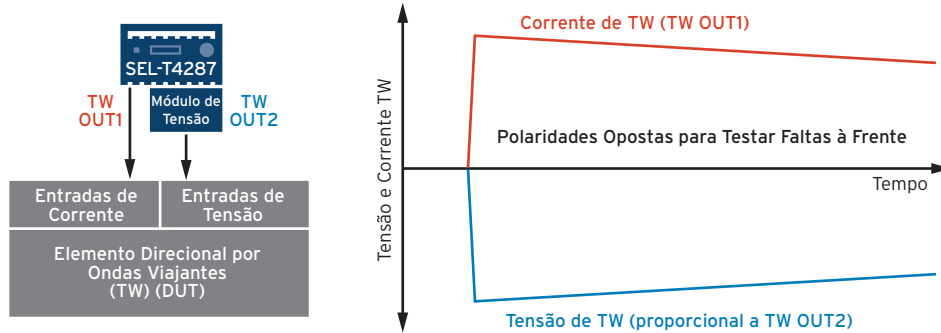
Use dois equipamentos de teste SEL-T4287 sincronizados no tempo via satélite para testes ponta-a-ponta no campo. Configure cada equipamento de teste para testes de dois terminais, com as duas saídas do equipamento de teste fornecendo adequadamente as correntes local ou remota. Conecte o relé em cada subestação à saída correspondente do equipamento de teste, programe o horário de teste, e deixe os dois equipamentos de teste SEL-T4287 efetuarem o disparo automaticamente para fornecer o impulso de teste para o esquema.



Testes ponta-a-ponta de localizadores de falta baseados nas ondas viajantes de dois terminais incorporados em relés de proteção e um esquema de proteção diferencial por ondas viajantes.

Testes de Elementos Direcionais Baseados em Ondas Viajantes

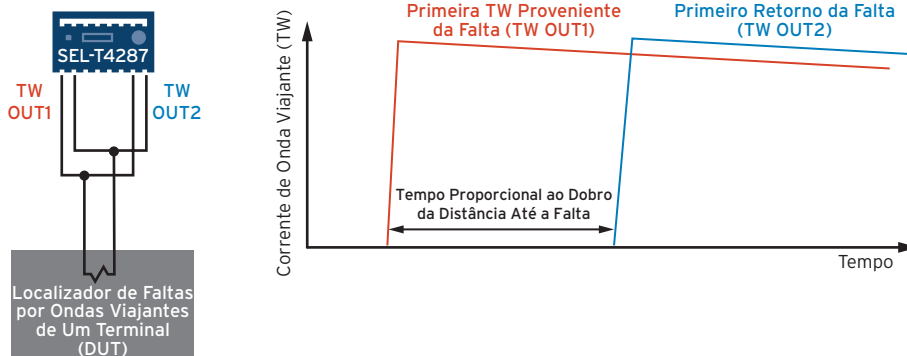
Conecte o módulo de tensão fornecido a um dos dois conjuntos de saídas de correntes de ondas viajantes para simular tensões de ondas viajantes. Configure o equipamento de teste para efetuar testes de um único terminal, e gere sinais, de ondas viajantes de tensão e corrente. Mude a fiação para aplicar ondas viajantes de corrente e tensão com polaridades correspondentes ou opostas para testar condições de falta reversa e à frente, respectivamente.



Aplique sinais de tensão e corrente para testar os elementos direcionais baseados em ondas viajantes.

Testes de Localizadores de Falta Baseados nas Ondas Viajantes de Um Terminal

Configure o SEL-T4287 para testes com dados de um único terminal. Com base nos parâmetros da linha, tipo e localização da falta, o equipamento de teste calcula e aplica duas ondas viajantes, o que é adequado para testar localizadores de faltas baseados em um terminal. A primeira saída do equipamento de teste representa a onda viajante inicial que tem origem na falta e chega no terminal da linha. A segunda saída do equipamento de teste representa o primeiro retorno proveniente da localização da falta; ou seja, a onda refletida a partir do terminal local que trafegou até o ponto de localização da falta e foi refletida de volta para o terminal local. Configure o DUT e o SEL-T4287 para aplicar ambos os pulsos na mesma entrada do localizador de faltas. Use equipamentos de teste SEL-T4287 com disparo cruzado ou sincronizados no tempo adicionais para gerar mais sinais de ondas viajantes se o seu dispositivo a ser testado (DUT) exigir mais pulsos do que a onda inicial e o primeiro retorno da falta.



Testes de localizadores de faltas por ondas viajantes com dados de um único terminal.

Visão Geral do Produto

Porta USB para atualizações de firmware.

Visualize a fonte de disparo do teste selecionado.

Arme e inicie um teste manualmente.

Altere a seleção do menu e selecione novos valores de parâmetros de linha e de teste.

Visualize parâmetros de linha e de teste.

Navegue até os parâmetros de linha e de teste.



Saídas de corrente de onda viajante.

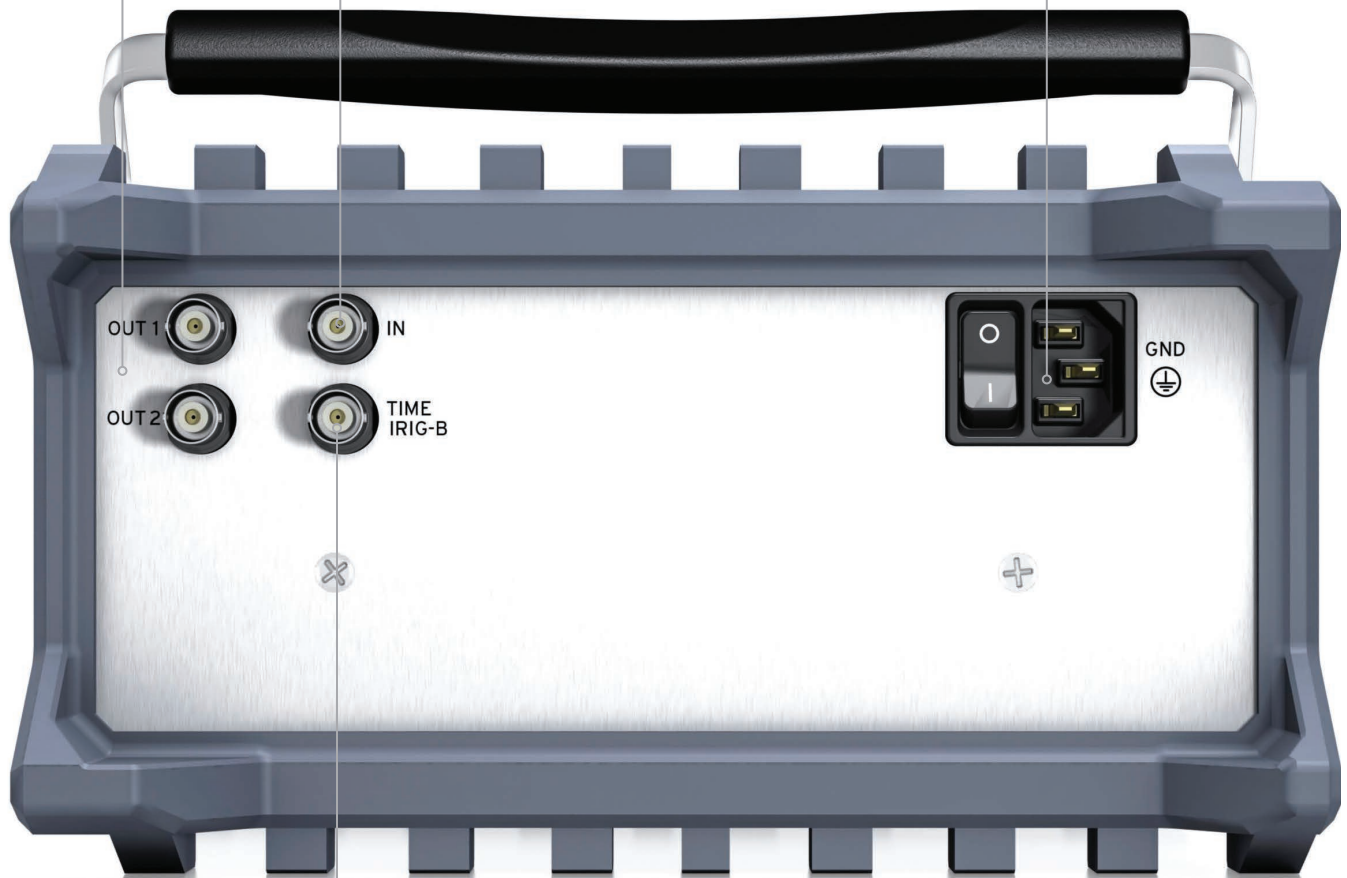
Confirme novos valores de parâmetros de linha e de teste.

Inicie um teste usando disparo via entrada binária de 48 Volts.

Saídas de disparo cruzado ("cross-trigger") de TTL ("Transistor-Transistor Logic") para outros equipamentos de teste.

Fonte de alimentação: 110–240 Vca.

Entrada de disparo cruzado ("cross-trigger") de TTL ("Transistor-Transistor Logic") de outros equipamentos de teste.



Entrada IRIG-B de um relógio via satélite para testes sincronizados.

Especificações

Geral

Saídas de Corrente	Magnitude da corrente de onda viajante: +5 A, +2,5 A, -2,5 A e -5 A ajustável e baseado no tipo de falta selecionado Tempo de subida do pulso de onda viajante: <1 µs* Tempo de decaimento na metade do pulso da onda viajante: 389 µs ±20%* 631 µs ±20%** Precisão da sincronização de tempo das ondas viajantes: <16 ns
Parâmetros da Linha	Comprimento: 0,01–500,00 unidades em degraus de 0,01 Tempo de propagação de onda viajante: 10,00–1.700,00 µs em degraus de 0,01 µs
Parâmetros da Falta	Localização: De 0,00 até o comprimento da linha em degraus de 0,01 das unidades de comprimento da linha Tipo: Fase-terra interna e externa
Modo de Teste	Um terminal (terminal único) ou dois terminais (terminal duplo)
Fonte de Disparo ("Trigger")	Manual: O teste é iniciado quando o botão de pressão ("pushbutton") RUN (Executar) é pressionado. Tempo: O teste é iniciado no topo de um segundo usando o horário de teste programado com base no relógio sincronizado por satélite conectado à entrada IRIG-B no painel traseiro. Loop: Uma vez iniciado manualmente, um teste especificado é repetido automaticamente no topo de um segundo a cada cinco minutos para facilitar os testes para consistência e disseminação dos resultados (não é necessário um sinal IRIG-B). Entrada binária: O teste é iniciado na borda de subida da tensão na entrada binária do painel frontal de 48 V. Entrada de TTL: O teste é iniciado na borda de subida da tensão na entrada de TTL do painel traseiro de 5 V.
Saída de Disparo Cruzado ("Cross-Trigger")	Duas saídas de TTL no painel traseiro de 5 V
Fonte de Alimentação	Tensão nominal: 110–240 Vca Frequência nominal: 50/60 Hz Carga ("Burden") <50 VA
Atualização do Firmware	Porta USB do painel frontal

*Com conexão de saída curto-circuitada

**Com apenas o módulo de tensão conectado

Acessórios

- Relógio Sincronizado por Satélite SEL-2401
- Relógio Sincronizado por Satélite SEL-2407®
- Relógio Sincronizado por Satélite SEL-2488
- Módulo de Tensão para SEL-T4287 (part number 915900503)

SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

Tornar a Energia Elétrica Mais Segura, Mais Confiável e Mais Econômica
+55 (19) 3518.2110 | vendas@selinc.com | selinc.com/pt

© 2019 por Schweitzer Engineering Laboratories, Inc.
• 20190107

