

SEL-T4287

Испытательная система для проверки устройств обнаружения мест повреждения, использующих метод бегущей волны



Простая, компактная и экономичная испытательная система с подачей вторичных импульсов, предназначенная для проверки средств поиска местоположения повреждений и реле защиты линии, использующих метод бегущей волны

- Система проверки рассчитывает и выдает вторичные импульсы по заданным параметрам линии, типу и местоположению повреждения.
- Система позволяет проверить надежность срабатывания элементов и схем защиты, использующих метод бегущей волны, моделируя условия внутренних или внешних повреждений.
- Точность проверки устройств обнаружения мест повреждений, использующих метод бегущей волны, обеспечивается вторичными импульсами, имеющих точность до наносекунды.
- Несколько испытательных систем, синхронизированных по спутниковому сигналу, позволяют провести сквозную проверку схем защиты и многоконцевой системы определения мест повреждений, использующих метод бегущей волны.
- Данная портативная испытательная система, благодаря прочному и компактному корпусу с ручкой для переноски, может быть использована как для лабораторных, так и для полевых испытаний.





Основные функции

Генерация вторичных импульсов бегущей волны

Устройства обнаружения мест повреждений и элементы защиты, использующие метод бегущей волны, измеряют резкие изменения входных токов и напряжений со временем нарастания с точностью до 1 микросекунды. Такие устройства и реле реагируют на относительные полярности и относительную синхронизацию этих резких изменений сигнала. Испытательная система SEL-T4287 обеспечивает генерацию вторичных импульсов тока с коротким временем нарастания, достаточно медленным затуханием и точностью до наносекунды, что необходимо для испытания отдельных устройств обнаружения места повреждения, реле защиты и реле защиты со встроенным устройством обнаружения места повреждения, использующих метод бегущей волны.

Универсальность применения

SEL-T4287 генерирует два 3-фазных набора вторичных токов бегущей волны. Подключаемый модуль напряжения (с малоиндуктивными резисторами) позволяет преобразовать один набор токовых выходов в сигналы напряжения бегущей волны. Система позволяет испытывать устройства обнаружения места повреждения по току или напряжению, элементы и схемы защиты, включая одно- и многоконцевые устройства, элементы дистанционной и дифференциальной защиты, использующие метод бегущей волны. Синхронизация или взаимный запуск нескольких систем SEL-T4287 обеспечивает возможность генерации более двух трехфазных сигналов бегущей волны с временными характеристиками, которые могут потребоваться для испытываемого устройства.

Простая настройка параметров проверки

Испытательная система SEL-T4287 рассчитывает и выдает испытательные импульсы по заданным параметрам линии и повреждения. Простой и интуитивно понятный интерфейс SEL-T4287 позволяет задавать параметры испытаний и предлагает полный контроль над их проведением без необходимости использования ПК и программного обеспечения.

Сквозные испытания

Спутниковая синхронизация через стандартный вход IRIG-B обеспечивает возможность сквозного испытания схем защиты и многоконцевых устройств обнаружения мест повреждения при помощи нескольких испытательных систем SEL-T4287, каждая из которых может иметь свои настройки и запланированное время запуска испытаний для подачи нужных сигналов на разных концах проверяемого участка. Сквозная проверка — стандартная функция, включенная в базовую цену, функция может использоваться с любыми устройствами спутниковой синхронизации IEEE C37.118, с выходом IRIG-B.

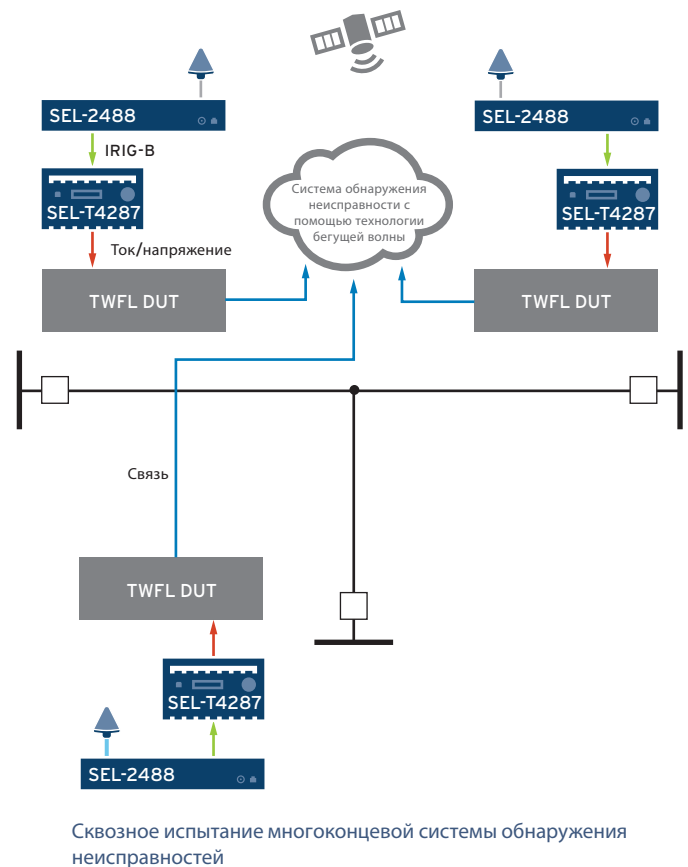
Сферы применения

Система SEL-T4287 предназначена для испытания элементов и схем защиты, использующих метод бегущей волны, в продуктах SEL, таких как, защита линии SEL-T400L TiDL или устройств обнаружения мест повреждений, встроенных в реле защиты, такие как система дифференциальной защиты, автоматизации и управления линии SEL-411L с расширенным функционалом. При этом SEL-T4287 также может использоваться для испытания устройств обнаружения мест повреждения других производителей.

Испытание многоконцевой системы обнаружения мест повреждения, использующих метод бегущей волны

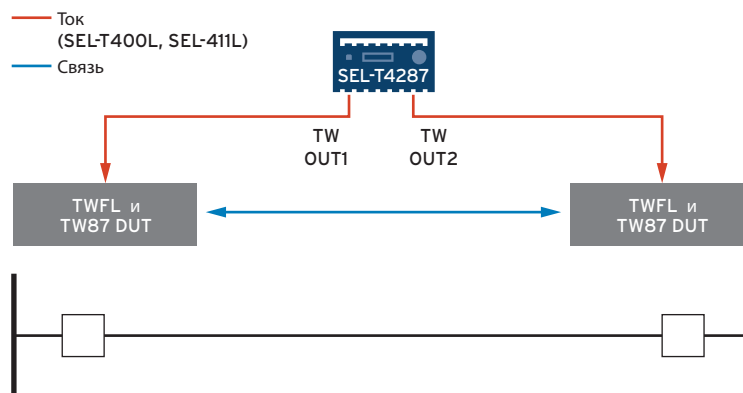
SEL-T4287 может использоваться для испытания многоконцевой системы обнаружения мест повреждения, использующих метод бегущей волны. Несколько устройств SEL-T4287 синхронизируются по спутниковому сигналу через стандартные входы IRIG-B. В испытываемое устройство вводится токовый сигнал бегущей волны. При необходимости, при помощи подключаемого модуля напряжения можно получить сигналы напряжения бегущей волны. Каждое устройство SEL-T4287 можно настроить для выдачи первого импульса бегущей волны в соответствии с желаемым местом повреждения для любой длины и конфигурации линии и в запланированное время проведения испытания.

Устройства SEL-T4287 автоматически запускаются в запланированное время проведения испытания и обеспечивают выдачу необходимого сигнала для многоконцевой системы обнаружения повреждений. При испытании на площадке используется спутниковая система синхронизации подстанции. В случае лабораторных работ устройства SEL-T4287 подключаются к одному и тому же устройству синхронизации. Данный метод используется для сквозного испытания двухконцевых устройств обнаружения мест повреждения SEL-T400L и SEL-411L, использующих метод бегущей волны.



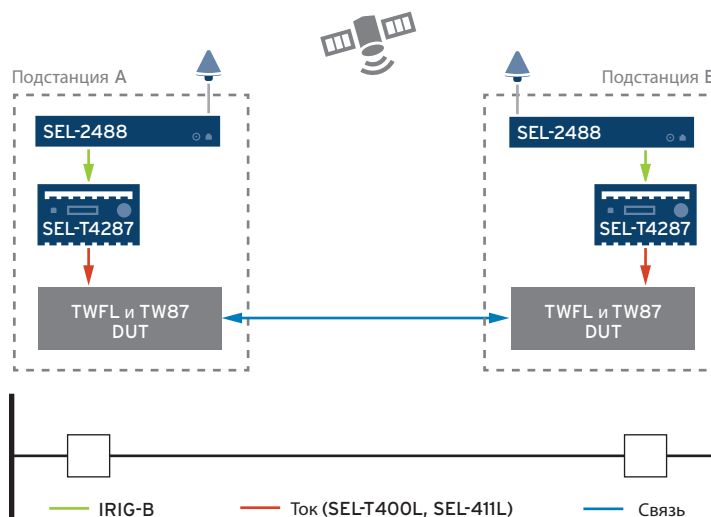
Испытание схем дифференциальной защиты, использующих метод бегущей волны, и двухконцевых средств обнаружения места повреждения

Одна система SEL-T4287 в лабораторных условиях позволяет выполнять испытания двухконцевых средств обнаружения повреждений, встроенных в реле защиты, например, SEL-T400L и SEL-411L, а также испытания схем дифференциальной защиты, использующих метод бегущей волны, которые имеются в реле SEL-T400L. В данной двухконцевой конфигурации два комплекта выходов одной системы настраиваются на выдачу локальных и удаленных токов соответственно.



Лабораторная проверка двухконцевой системы обнаружения мест повреждения, использующих метод бегущей волны (TWFL), встроенных в реле и схемы дифференциальной защиты (TW87).

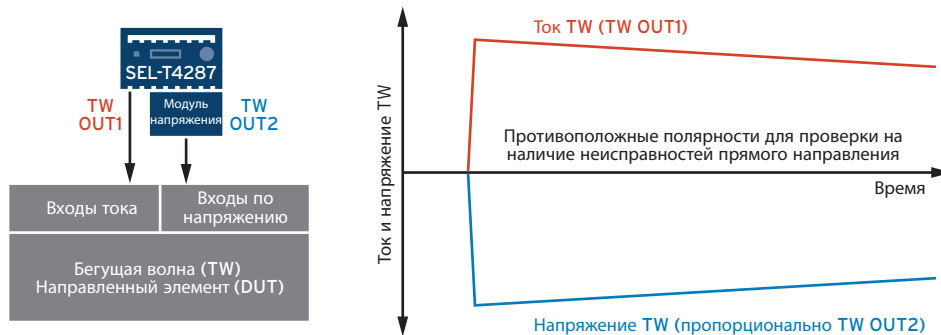
Два устройства SEL-T4287 со спутниковой синхронизацией по времени обеспечивают возможность сквозного испытания в полевых условиях. Каждое устройство настраивается для испытания двухконцевой линии, при этом устройства обеспечивают соответственно местные или удаленные токи. Реле на каждой подстанции подключаются к соответствующему выходу SEL-T4287, после чего планируется время испытания, в которое автоматически запускаются оба устройства SEL-T4287 для подачи в схему испытательного импульса.



Сквозное испытание двухконцевой системы обнаружения мест повреждения, использующих метод бегущей волны, встроенных в реле и схемы дифференциальной защиты (TW87).

Испытание элементов направленной защиты, использующих метод бегущей волны

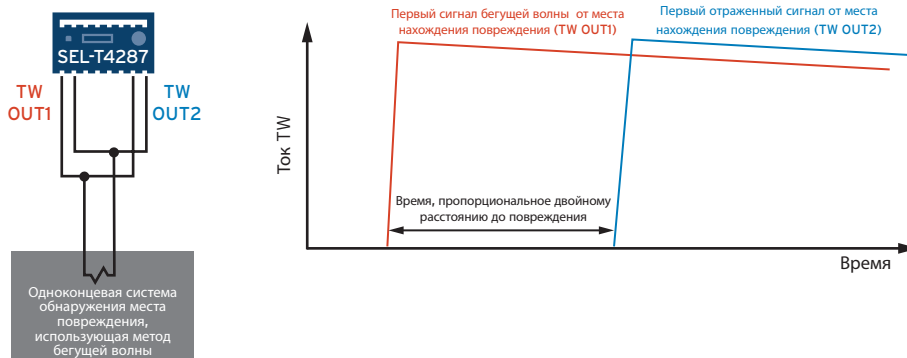
Импульсы напряжения бегущей волны получают подключением к выходам тока бегущей волны модуля напряжения. При этом, в случае одноконцевого испытания SEL-T4287 может одновременно выдавать сигналы бегущей волны тока и напряжения. Устройство позволяет переключать полярность волн напряжения и тока с одинаковой на противоположную, что обеспечивает возможность проверки условий повреждения обратного и прямого направлений соответственно.



Использование сигналов тока (TW OUT1) и напряжения (TW OUT2) для проверки элементов направленной защиты, использующих принцип бегущей волны (TW).

Проверка одноконцевых систем обнаружения мест повреждения, использующих метод бегущей волны

Для одноконцевой проверки, основываясь на параметрах линии, типе и местоположении повреждения, устройство SEL-T4287 вычисляет и генерирует две бегущие волны для проверки одноконцевых устройств обнаружения мест повреждений. Первая группа выходов SEL-T4287 выдает начальную бегущую волну, возникающую из-за повреждения и поступающую к концу линии. Вторая группа выходов представляет собой первый обратный сигнала из места повреждения; т.е. волну, отраженную от удаленного конца, распространяющуюся далее в место повреждения, и обратно к местному концу линии. SEL-T4287 может подавать оба импульса к одному и тому же входу устройства определения места повреждения. Дополнительные устройства SEL-T4287, синхронизированные по времени или с взаимосогласованным срабатыванием, могут обеспечить больше импульсов, чем начальная волна, и первый отраженный сигнал от места повреждения.



Проверка одноконцевых систем обнаружения мест повреждения, использующих метод бегущей волны

Обзор продукции

Порт USB для
обновления
встроенного ПО.

Просмотр выбранного источника
пусковых сигналов тестирования.

Ручное включение и запуск
испытания

Изменение выбранных
пунктов меню и ввод новых
значений параметров линии
и проверки.

Просмотр параметров линии и
испытания

Меню параметров линии
и проверки



Выходы тока сигнала бегущей волны.

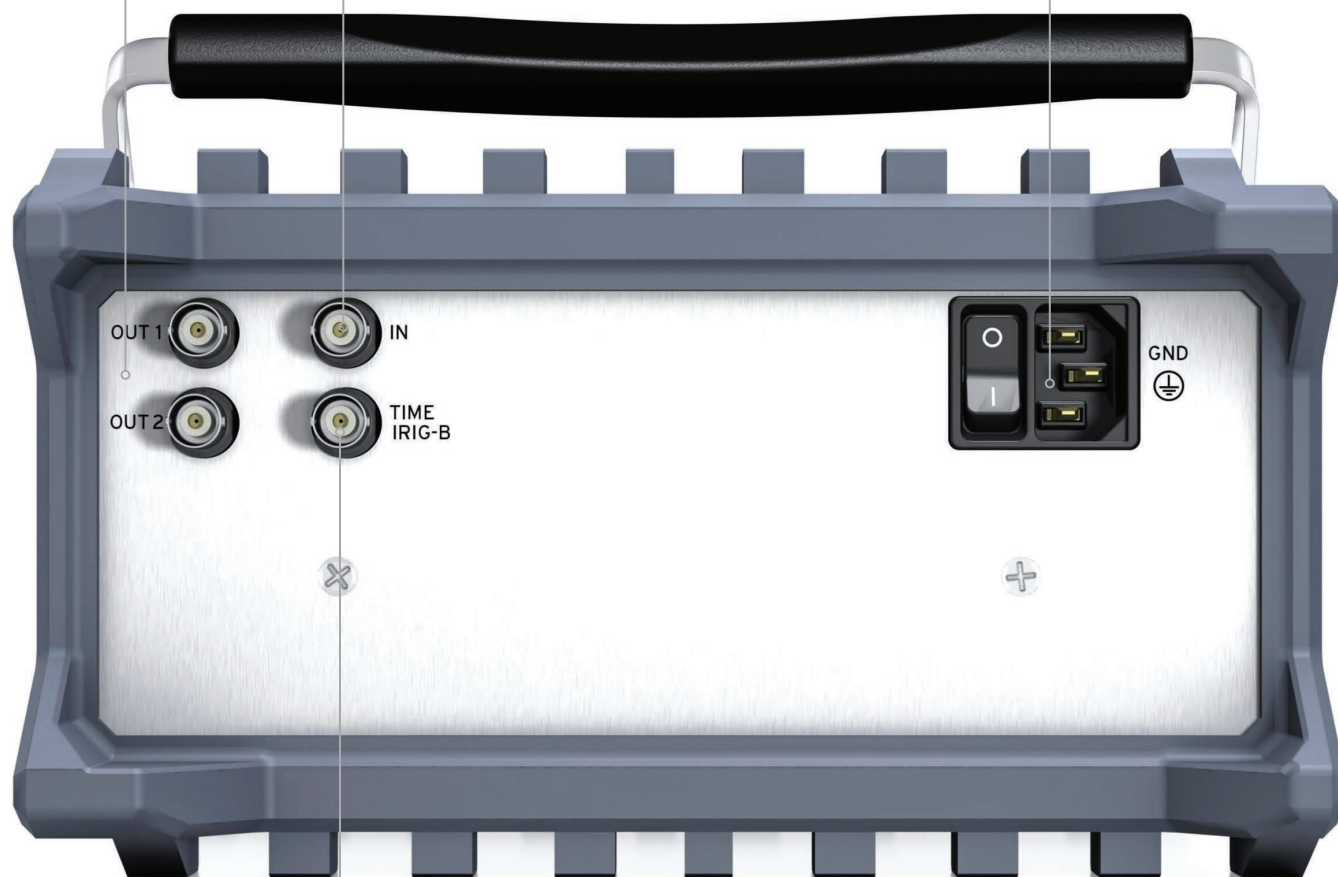
Подтверждение новых
значений параметров
линии и проверки

Запуск проверки с помощью
пускового сигнала
дискретного входа 48 В.

Выходной сигнал
согласованного
срабатывания с логикой
«транзистор-транзистор»
(TTL) для подачи на другие
устройства SEL-T4287.

Источник питания:
110–240 перем. тока

Входной сигнал м
срабатывания TTL от
других устройств SEL-T4287



Вход IRIG-B спутниковой
синхронизации времени

Технические характеристики

Общие сведения

Выходы тока	Величина тока бегущей волны: +5 А, +2.5 А, -2.5 А, и -5 А нерегулируемая и основанная на выбранном типе повреждения Время нарастания импульса бегущей волны: <1 мкс Время половинного затухания импульса бегущей волны: 389 мкс ±20%* 631 мкс ±20%** Точность синхронизации бегущей волны: <16 нс
Параметры линии	Длина: 0,01–500,00 единиц с шагом 0,01 Время распространения бегущей волны: 10,00–1 700,00 мкс с шагом 0,01 мкс
Параметры неисправности	Местонахождение: 0,00 длины линии с шагом 0,01 от единицы измерения длины линии Тип: КЗ на землю, внутренние и внешние
Режимы проверки	проверка одноконцевых и двухконцевых систем
Источник пусковых сигналов	Вручную: Проверка запускается при нажатии кнопки RUN запуск по заданному времени: пуск осуществляется с настройкой до секунды в соответствии с временем испытания, заданном на устройстве спутниковой синхронизации, на базе сигналов IRIG-B, подключенных к входу на задней панели. Цикл: после запуска вручную испытание, с точностью до одной секунды, автоматически повторяется каждые пять минут, для проведения проверки погрешности полученного результата (сигнал IRIG-B не требуется). Бинарный вход: испытание запускается по нарастающему фронту двоичного входного напряжения на передней панели 48 В. Вход транзистор-транзисторной логики (TTL): испытание запускается по нарастающему фронту входного напряжения TTL на задней панели 5 В.
Выход взаимосогласованного срабатывания	Два выхода TTL 5 В на задней панели
Источник питания	Номинальное напряжение: 110–240 перем. тока Номинальная частота: 50/60 Hz Нагрузка <50 VA
Обновление встроенного ПО	Порт USB на передней панели

*С закороченными выходами

**Только с подключенным модулем напряжения

Вспомогательное оборудование

- Блок точного времени со спутниковой синхронизацией SEL-2401
- Сервер точного времени со спутниковой синхронизацией SEL-2407®
- Сервер точного времени со спутниковой синхронизацией SEL-2488
- Модуль напряжения для SEL-T4287 (номер детали 915900503)

SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

Повышение безопасности, надежности и экономичности использования электроэнергии
+995 322 430 660 | sel_eurasia@selinc.com | selinc.com/ru

© Schweitzer Engineering Laboratories, Inc., 2019
PF00548RU • 20190107

