

SEL-411L

Дифференциальная защита линии с расширенными функциями защиты, автоматизации и управления

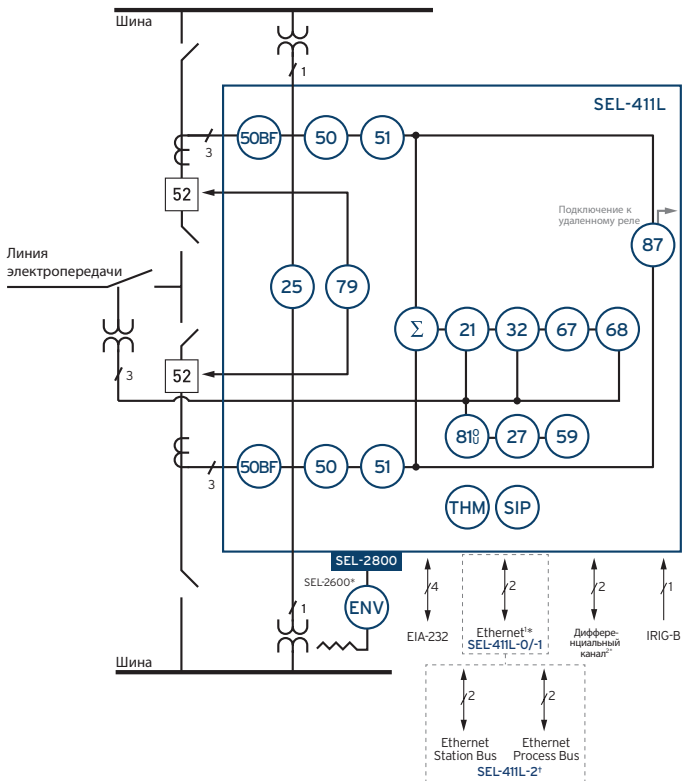


Защита линии в пределах подцикла в сочетании с технологией обнаружения неисправностей по бегущей волне

- Дифференциальная и дистанционная защита в пределах подцикла сводит к минимуму ущерб и необходимость в дорогостоящем ремонте линий передачи.
- Функция обнаружения повреждений методом бегущей волны определяет место повреждения с точностью до одного пролета между опорами.
- Поддержка множества различных протоколов связи и расширенных функций автоматизации обеспечивает гибкость для решения различных задач.
- Преобразуйте способ модернизации вашей подстанции с помощью технологий SEL Time-Domain Link (TiDL®) и Sampled Values (SV).



Обзор функций



НОМЕРА ANSI / Аббревиатуры и функции

21	Дистанционная защита от межфазных КЗ и КЗ на «землю»
25	Проверка синхронизма
27	Защита от понижения напряжения
32	Направленная защита по мощности
50	Максимальная токовая защита
50BF	Двойной УРОВ
51	Максимальная токовая защита с выдержкой времени
59	Защита от повышения напряжения
67	Направленная максимальная токовая защита
68	Блокировка/отключение асинхронного хода
79	Одно- /трехполюсное АПВ
81 (O,U)	Повышение/понижение частоты
85 RIO	Связь по протоколу SEL MIRRORING BITS®
87	Дифференциальная токовая защита
DFR	Отчеты о событиях
ENV	Модуль подключения резистивных температурных датчиков SEL-2600*
ЧМИ	Интерфейс оператора
LGC	Расширенные уравнения управления SELOGIC®
MET	Высокоточные измерения
PMU	Синхрофазоры
SER	Регистратор последовательных событий

Дополнительные функции

BRM	Функция мониторинга износа выключателя
LDE	Секционирование нагрузки
LOC	Функция обнаружения места повреждения
SBM	Устройство мониторинга подстанционной аккумуляторной батареи
SIP	Программно-обратимые полярности
SV	Технология IEC 61850-9-2 Sampled Values* ¹
THM	Термическая модель, совместимая с IEC 60255
TiDL	Технология Time-Domain Link* ¹

¹Медь или оптоволокно ²Последовательное или Ethernet-соединение

*Оptionальная функция

¹Реле на основе технологий TiDL и SV получают значения тока и напряжения от удаленных устройств сопряжения.

Основные функции

Дифференциальная токовая защита линии, дистанционная защита и направленная МТЗ

Реле дифференциальной защиты линий, автоматизации и контроля SEL-411L позволяет организовать однополюсную или трехполюсную дифференциальную токовую защиту для линий, имеющих до четырех концов, даже при наличии двух выключателей на каждом конце. Пять зон дистанционной защиты от межфазных КЗ и КЗ на землю, а также элементы направленной МТЗ обеспечивают повышенную надежность срабатывания в пределах подцикла. Для учета изменений в полевых или защитных зонах можно инвертировать индивидуальные или сгруппированные ТТ или полярности ТН. Использование одного реле защиты линии, обеспечивающего дифференциальную и дистанционную защиту, а также МТЗ, позволяет решить задачу защиты с меньшими расходами.

Комплексный мониторинг

Расширенные функции контроля работоспособности канала 87L обеспечивают надежность его работы и срабатывания. Система поддерживает измерения синхрофазоров IEEE C37.118 для использования в глобальных системах защиты и управления. Высокоточная временная корреляция повышает эффективность анализа отчетов о событиях.

Высокоточное обнаружение повреждений

Доступная в реле SEL-411L-1 опциональная функция обнаружения повреждений на базе технологии бегущей волны обеспечивает быстрое обнаружение повреждений. Это снижает расходы на обслуживание, поскольку позволяет выслать ремонтные бригады непосредственно к ближайшей к повреждению опоре. Параллельно с функцией обнаружения повреждений с помощью технологии бегущей волны можно использовать односторонние и двусторонние методы обнаружения повреждений по импедансу.

Современные функции автоматизации и связи

Использование четырехкратного автоматического повторного включения и логики реле для автоматизации позволяет снизить расходы на установку и эксплуатацию объекта. Последовательные протоколы или протоколы Ethernet позволяют улучшить интеграцию подстанции. Поддерживаются следующие протоколы:

- Связь MIRRORING BITS
- Локальная/глобальная сеть DNP3
- Простой протокол сетевого времени (SNTP)
- Протокол постоянного резервирования (PRP)
- IEEE 1588 Протокол точного времени 2 (PTPv2)
- IEC 61850, ред. 2

Технологии цифровых вспомогательных систем

Модернизируйте свою подстанцию, используя технологию SEL TiDL или SEL SV. Оба этих решения для цифровых вспомогательных систем заменяют медные провода оптоволоконными кабелями для повышения безопасности, снижения затрат, связанных с использованием медных проводов, и ограничения эффекта электромагнитных помех.

TiDL — это простое и безопасное решение на основе архитектуры «точка-точка», которое легко внедряется и не требует внешнего источника времени или проектирования сети. Устройства сопряжения TiDL SEL-TMU, размещенные на площадке подстанции, оцифровывают сигналы и передают их по оптоволоконным кабелям на реле SEL-411L-2 TiDL в диспетчерской.

Решение SEL SV совмещает защиту в устройстве сопряжения, и гибкость стандарта IEC61850-9-2 и позволяет повысить надежность энергосистемы. Устройства сопряжения SEL SV (или другие модули, соответствующие стандарту IEC 61850-9-2 SV) оцифровывают сигналы и передают их по оптоволоконным кабелям сети Ethernet на реле SEL-411L-2 SV в диспетчерской.

Обзор изделия: реле SEL-411L-0/-1

Последовательный порт EIA-232 на передней панели позволяет быстро и удобно настраивать систему и обеспечивает локальный доступ.

Дисплей на передней панели позволяет операторам контролировать и просматривать состояние разъединителей и выключателей.

24 программируемых светодиодных индикатора с пользовательской маркировкой оповещают операторов подстанции о повреждениях фаз, состоянии реле и работе элементов релейной защиты.

Программируемые кнопки с пользовательской маркировкой позволяют индивидуально настроить лицевую панель.



Выбранные пользователем экраны показывают конфигурацию системы в формате однолинейной схемы.

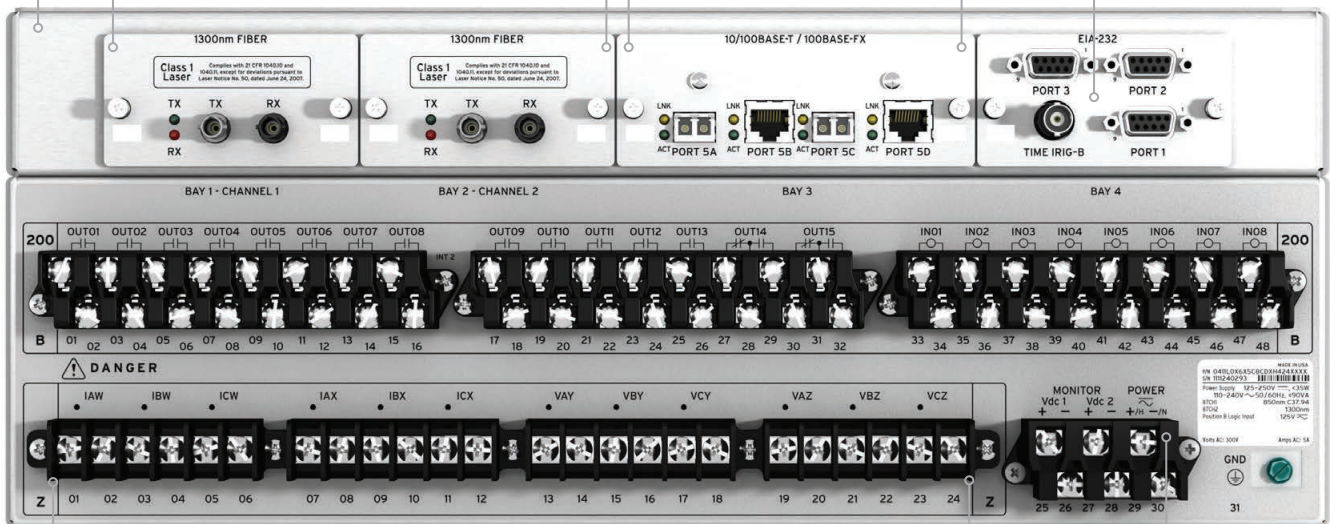
Простая клавиатура обеспечивает легкость навигации.

Доступно оборудование разного размера с возможностью вертикальной или горизонтальной установки, а также монтажа на панели или в стойке.

Три последовательных порта EIA-232 для связи MIRRORRED BITS, SCADA и инженерного доступа обеспечивают гибкий обмен данными с другими устройствами и системами управления. Порты включают демодулированный IRIG-B для ввода точного времени.

Опволоконные или медные соединения для одного или двух каналов связи дифференциальной защиты линии (87L).

Протоколы связи включают FTP, Telnet, синхрофазоры, DNP3 LAN / WAN, PRP, IEEE 1588 PTPv2**, и IEC 61850 Edition 2.*



Шесть аналоговых входов тока и шесть аналоговых входов напряжения обеспечивают защиту подстанций по схеме с двумя автоматическими выключателями.

Поддерживаются различные варианты источников питания: 24–48 В пост. тока; 48–125 В пост. тока или 110–120 В перем. тока; или 125–250 В пост. тока или 120–240 В перем. тока.

*Опциональные функции

**В случае реализации PTPv2 порты 5А и 5В должны использоваться для инженерного доступа и SCADA.

Области применения

Дифференциально-токовая защита линии

SEL-411L обеспечивает дифференциально-токовую защиту линии с однофазным и трехфазным отключением в пределах подцикла наряду с надежной резервной дистанционной релейной защитой критически важных линий электропередачи. Запатентованная обобщенная технология альфа-плоскости (Alpha Plane) в сочетании с мониторингом максимальной токовой защиты, обнаружением внешних неисправностей и обнаружением нарушений использует функцию 87L для обеспечения исключительно надежной и чувствительной работы. SEL-411L поддерживает обмен данными по последовательному подключению или выделенной сети Ethernet для обеспечения дифференциально-токовой защиты линий, которые могут иметь до четырех концов, даже при наличии двух выключателей на каждом из них.

Гибкий выбор канала передачи данных 87L

Для организации канала связи 87L согласно вашим требованиям доступны следующие варианты:

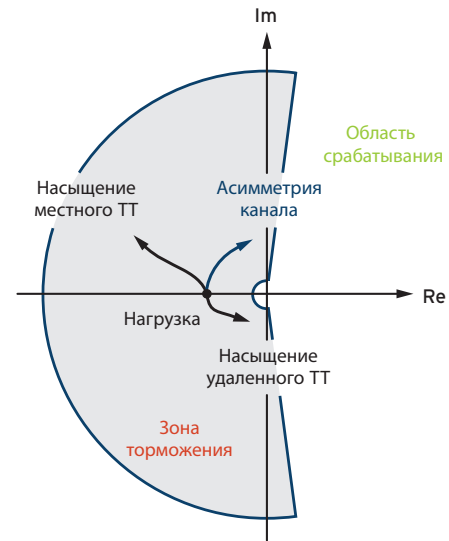
- Изолированный интерфейс RS-422
- Изолированный ITU-T G.703
- Оптоволокно 850 нм (максимум 2 км) или 1300 нм (максимум 15 км), кодирование IEEE C37.94
- Одномодовое оптоволокно 1300 нм (максимум 80 км) или многомодовое оптоволокно (максимум 30 км)
- Одномодовое оптоволокно 1550 нм (максимум 120 км)
- Ethernet (10/100BASE-T или 100BASE-FX)

Надежная дистанционная защита

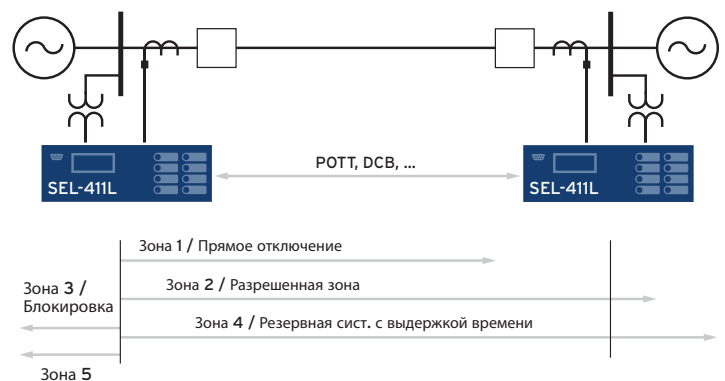
Система SEL-411L обеспечивает надежную дистанционную защиту благодаря наличию пяти зон элементов дистанционной защиты от межфазных КЗ и КЗ на землю (с круговой и прямоугольной характеристикой). Логика учета переходных процессов емкостного трансформатора напряжения (CCVT) позволяет оптимизировать производительность и повысить уровень надежности срабатывания элементов дистанционной защиты зоны 1. Логика Best Choice Ground Directional Element® устраняет необходимость во множестве настроек. Кроме того, благодаря полной поддержке схем работы дистанционной защиты со вспомогательными каналами связи система SEL-411L легко интегрируется в существующие схемы дистанционной защиты. Выберите одну из схем POTТ, DCUB, PUTT, DCB и DTT.

Защита от тепловой перегрузки

Возможность использования трех независимых, соответствующих стандарту IEC 60255-149 термозащитных элементов для активации команды управления, подачи предупредительной сигнализации или отключения при перегреве проводника в результате неблагоприятных условий эксплуатации. С помощью модуля подключения резистивных температурных датчиков SEL-2600 можно получать измерения температуры окружающей среды.



Учет асимметрии канала насыщения ТТ в характеристике ограничения альфа-плоскости (Alpha Plane) и области срабатывания.



Логика линии с продольной компенсацией

Опциональная логика учета продольной компенсации определяет повреждение, которое происходит за последовательным компенсатором, и предотвращает перенапряжения в зоне 1 на продольно-компенсированной линии. Это обеспечивает надежную работу энергосистемы и, соответственно, непрерывность и надежность энергоснабжения потребителей.

Блокировка асинхронного хода и отключение

При качаниях мощности реле автоматически выбирает либо блокировку, либо отключение. Блокировка асинхронного хода позволяет улучшить надежность путем блокировки элементов дистанционной защиты в случае стабильных качаний мощности. При нестабильных качаниях реле срабатывает на отключение в целях балансирования генерации и нагрузок. В SEL-411L реализована как стандартная логика блокировки при качаниях с использованием двойных ограничителей, так и логика с использованием нулевых значений, что упрощает внедрение устройства.

Линии электропередачи с ответвлениями

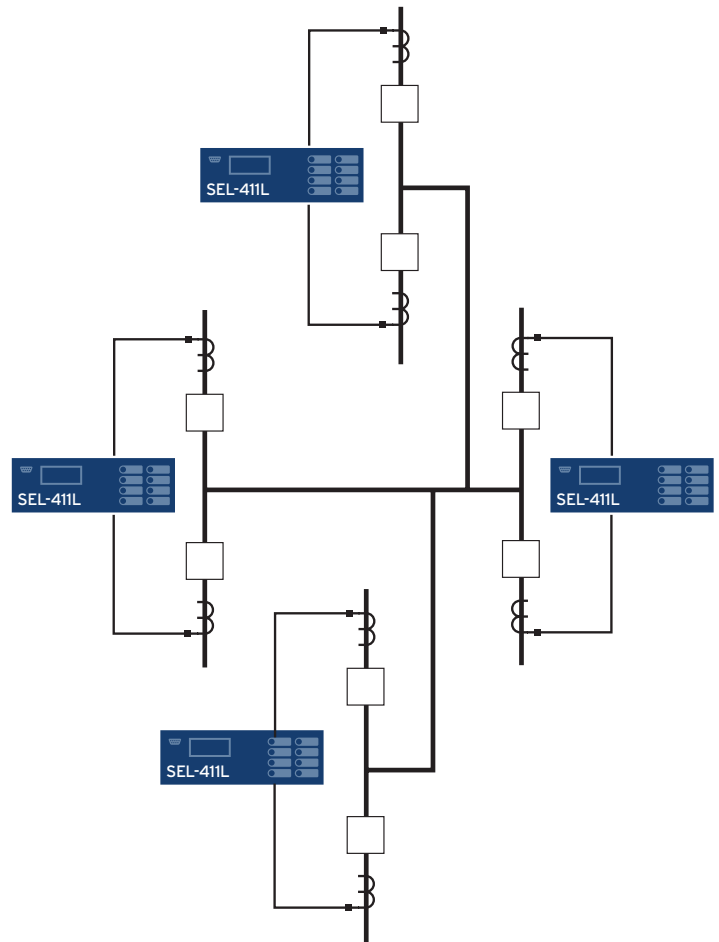
Реле обеспечивает защиту линий передачи, имеющих до четырех концов, даже для схем шины «полтора выключателя на присоединение» или других схем с двумя выключателями и двумя входами ТТ и ТН. Уникальный алгоритм обнаружения повреждений использует информацию, полученную со всех концов, для определения поврежденного ответвления. Это значительно увеличивает эффективность ремонтных операций и позволяет быстро восстановить энергоснабжение потребителей.

Компенсация емкостного тока линии

Встроенная функция компенсации емкостных токов увеличивает чувствительность и скорость дифференциальной защиты длинных воздушных и кабельных линий электропередачи со сверхвысоким напряжением. Для осуществления точной компенсации реле SEL-411L использует адаптивный алгоритм на основе напряжения, измеренного в дифференциальной схеме. В случае потери питания реле использует логику автоматического ввода резерва для сохранения дифференциальной схемы.

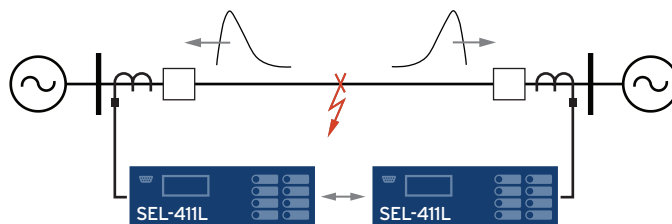
Трансформаторы в зоне защиты линии

Обеспечивая полную защиту линии и трансформатора, SEL-411L упрощает схемы защиты и сокращает расходы на оборудование. Для защиты линии с трансформаторами реле учитывает ток группы соединений обмоток трансформатора, коэффициент трансформации и ток нулевой последовательности. Для стабилизации при бросках тока намагничивания используется блокировка и торможение от тока гармоник, или и то и другое.



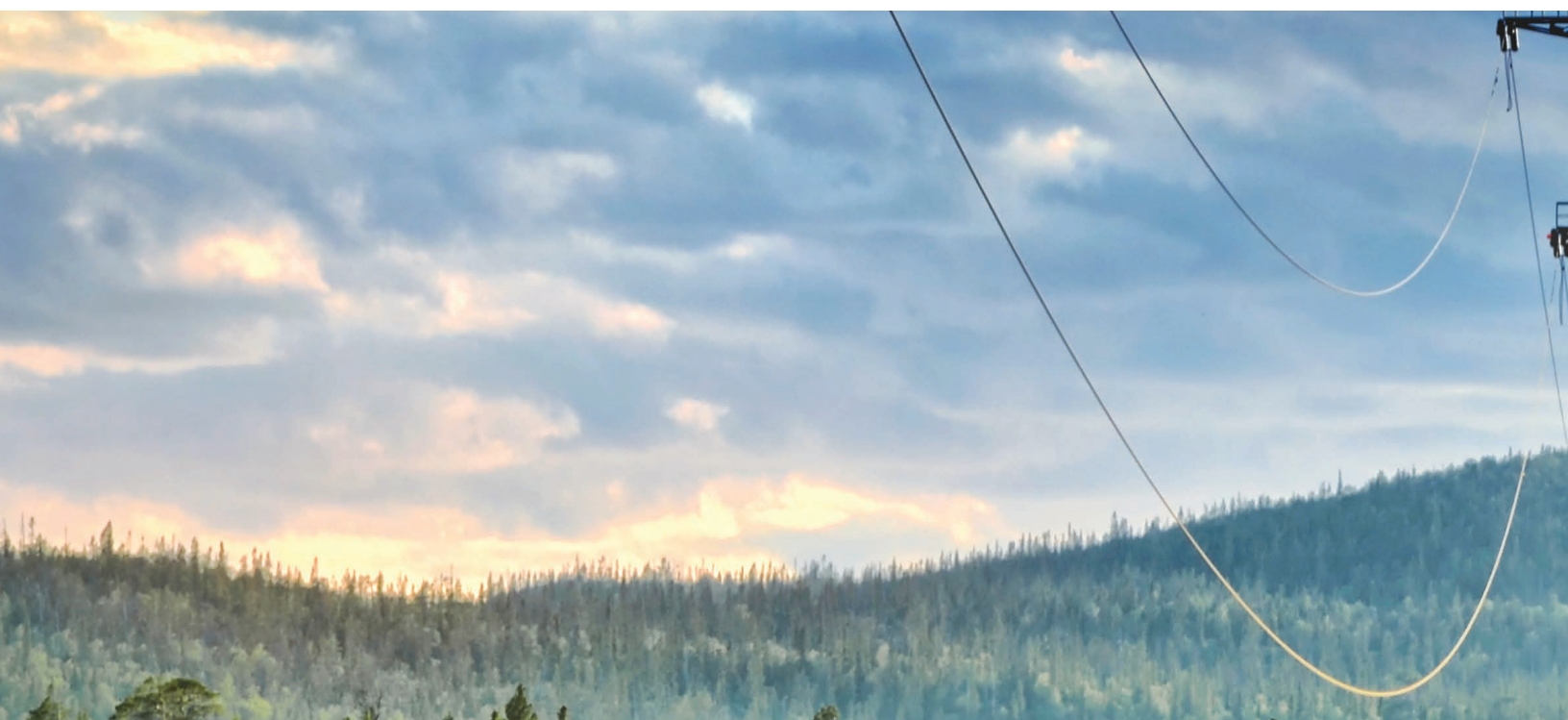
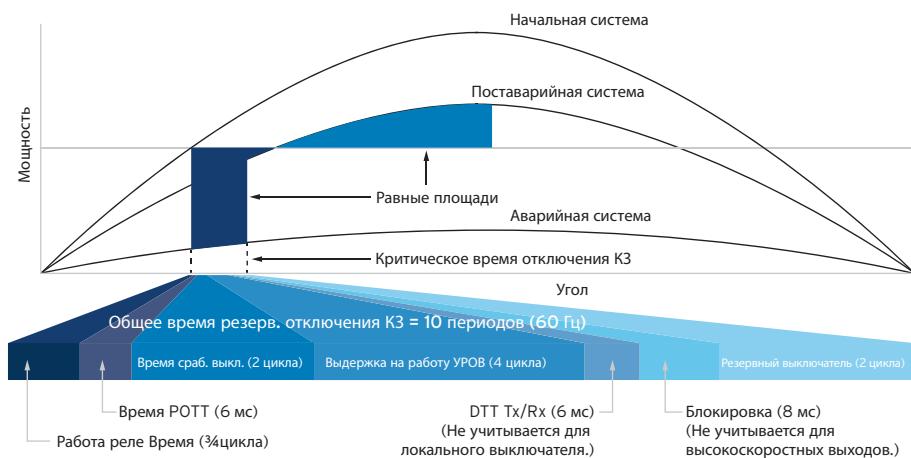
Обнаружение места повреждения методом бегущей волны

Опциональная функция обнаружения повреждений методом бегущей волны обеспечивает большую точность и позволяет оперативно направить ремонтную бригаду к ближайшей к повреждению опоре или пролету и быстро устранить проблему. Реле автоматически вычисляет место повреждения, используя уже имеющиеся в системе устройство спутниковой синхронизации и канал связи. Даже без канала связи реле способно измерить и записать связанное с бегущей волной событие. С помощью этих данных можно вычислить точное место повреждения вручную или в ПО SEL-5601-2 SYNCHROWAVE® Event. Обнаружение повреждений методом бегущей волны является наилучшим методом для продольно-компенсированных и параллельных конфигураций линий передачи. Вы получите точные результаты независимо от конфигурации линии и импеданса повреждения.



Быстрый УРОВ для двух выключателей

В SEL-411L реализована логика быстрого обнаружения разомкнутой фазы, которая позволяет обнаружить обрыв фазы менее чем за один период что приводит к сокращению времени обнаружения отказа выключателя. Благодаря сочетанию функций высокоскоростного отключения и быстрого УРОВ реле помогает увеличить нагрузку на линию при сохранении стабильности системы.



Синхрофазоры

Компания SEL предлагает комплексные решения для синхрофазоров, в том числе оборудование, средства связи, программное обеспечение для просмотра и анализа сбор и архивирование данных, что существенно повышает эффективность работы системы. Устройство SEL-411L поддерживает измерение показателей состояния системы в режиме реального времени с синхронизацией напряжений и токов по времени в стандартном формате IEEE C37.118. Кроме того, при помощи программного обеспечения SEL-5078-2 synchroWAVE Central или программного обеспечения сторонних компаний можно просматривать и анализировать фазовые углы системы, колебания нагрузки, профили напряжения и другую важную системную информацию.



Контроль ячеек, АПВ и УРОВ

Функции комплексного управления ячейкой, УРОВ и АПВ обеспечивают гибкость при использовании в разных конфигурациях подстанций. В схемах с двумя выключателями SEL-411L может отслеживать ток для каждого выключателя по отдельности либо совмещать токи в целях обеспечения работы защиты. Также можно осуществлять мониторинг выключателя цепи, в том числе фиксировать среднее и последнее время срабатывания, время наработки двигателя и способность контактов к разрыву дуги.

Программное обеспечение SEL-5078-2 synchroWAVE Central обеспечивает визуализацию и возможность проведения анализа условий работы энергосистемы.



Технология TiDL

Технология TiDL — это ориентированное на защиту решение для вторичных цифровых систем, в основе которого лежит простота внедрения. Технология не требует внешнего источника времени и проектирования сети, предлагает высокий уровень кибербезопасности и проста в реализации.

Простая архитектура

Устройства SEL-TMU размещаются на площадке подстанции, рядом с первичным оборудованием, и оцифровывают дискретные сигналы ввода/вывода и аналоговые данные, такие как напряжения и токи. Затем эти данные передаются по оптоволоконным соединениям на реле SEL-411L-2 TiDL в диспетчерской. Благодаря такой архитектуре «точка-точка» внедрение является простым, и проектирование сети не требуется.

Обмен данными

К каждому устройству SEL-TMU можно подключить до четырех реле SEL-400 серии TiDL. Эта функция обмена данными дает гибкость при проектировании оптимальной схемы защиты системы и повышает экономичность установки за счет сокращения количества устройств. Кроме того, архитектура «точка-точка» упрощает расширение.

Встроенная синхронизация по времени

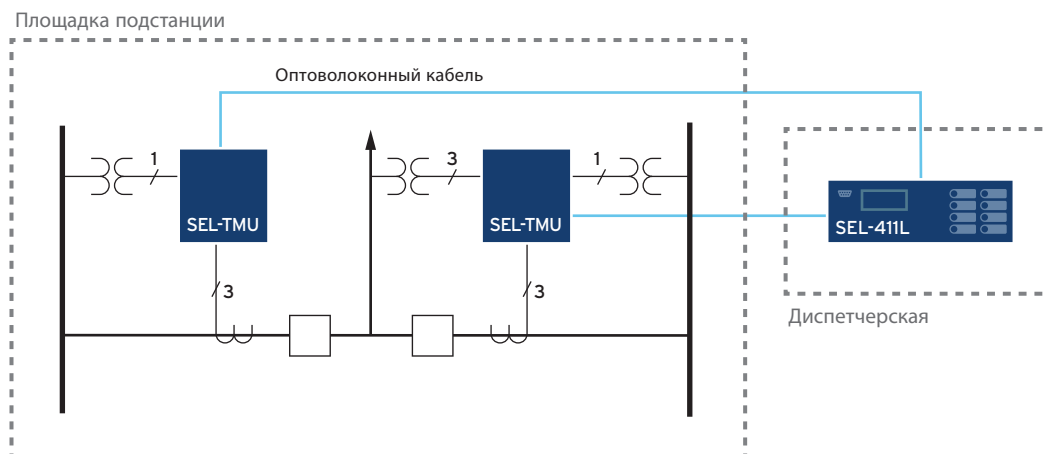
Технология TiDL поддерживает относительное время; следовательно, защитная схема не требует внешнего источника времени. Все данные с устройств SEL-TMU синхронизируются друг с другом независимо от количества устройств, подключенных к реле SEL-411L-2, или длины оптоволоконной линии.

Высокая степень кибербезопасности

Специальная детерминированная система TiDL помогает защитить критически важные системы. Поскольку используются изолированные соединения «точка-точка», и коммутаторы и маршрутизаторы отсутствуют, периметр электронной безопасности и число точек атаки сокращаются. Такая ориентированная на безопасность архитектура предотвращает удаленный доступ, а ее простота устраняет необходимость в управлении доступом к портам.

Необходимо лишь минимальное обучение

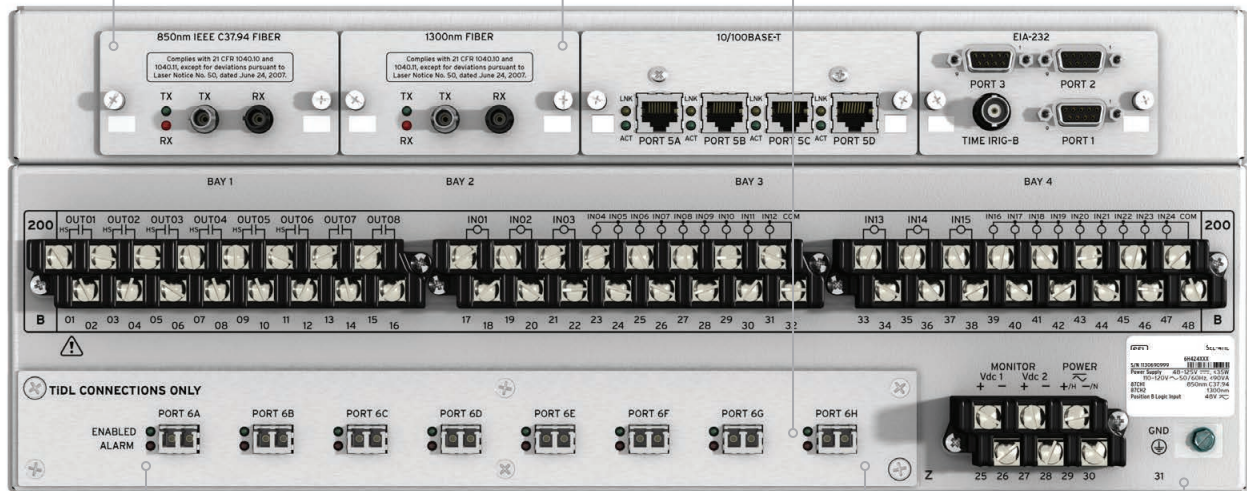
Настройки реле SEL-411L-2 TiDL такие же, как и настройки всех популярных моделей серии SEL-400, что обеспечивает единообразие и простоту использования. Для реализации комплексной защиты линии можно использовать те же схемы и шаблоны защиты.



SEL-411L-2 с технологией TiDL

Опволоконные или медные соединения для одного или двух каналов связи дифференциальной защиты линии (87L).

Светодиодные индикаторы указывают состояние подключения каждого порта к устройству сопряжения SEL-TMU TiDL.



При помощи восьми опволоконных портов со скоростью 100 Мбит/с реле осуществляет подключение к восьми удаленным устройствам сопряжения SEL-TMU и прием аналоговых и цифровых данных с удаленных устройств.

Корпус 4U поддерживает различные монтажные компоновки (вертикальная или горизонтальная; панельная или стоечная) в зависимости от оборудования пользователя.

Технология SEL SV

Технология SEL SV — это сетевое решение телеуправления, которое сочетает в себе защитные функции устройства сопряжения с гибкостью стандарта IEC 61850-9-2.

Сетевая архитектура

Реле SEL-411L-2 SV (приемник) в диспетчерской получает оцифрованные аналоговые сигналы от устройства сопряжения SV (передатчика) на площадке через оптоволоконную сеть Ethernet. Технология SEL SV позволяет вам создать гибкую сеть «точка-многоточка» на основе Ethernet с использованием таких инструментов, как программно-определяемые сети или VLAN, в соответствии с вашими потребностями. Для обеспечения централизованного управления трафиком и повышения производительности сети Ethernet можно использовать программно-определяемый сетевой коммутатор SEL-2740S. Коммутатор работает как часы точного времени (протокол PTP) с поддержкой профиля Power Profile IEEE C37.238, обеспечивая синхронизацию времени на конечных устройствах в пределах доли микросекунды.

Устройство сопряжения с встроенной защитой

В решении SEL SV устройство сопряжения системы защиты, автоматизации и управления SEL-401 обеспечивает МТЗ и УРОВ, а устройство сопряжения системы защиты,

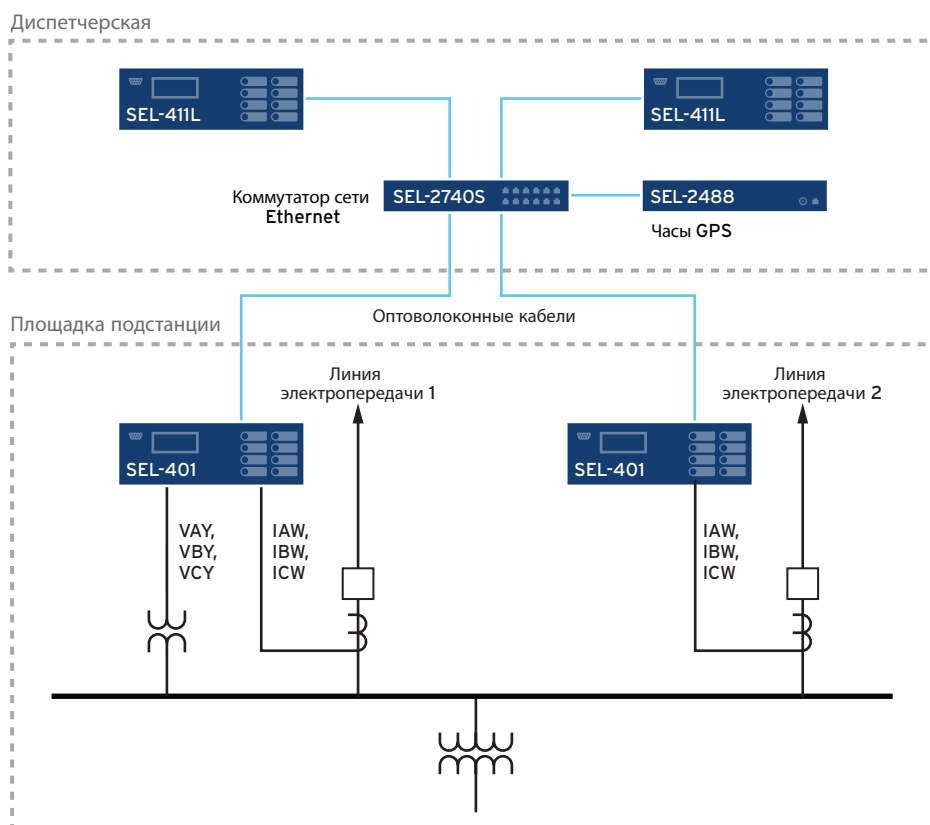
автоматизации и управления SEL-421 — комплексную защиту линии, где защитные элементы с круговой характеристикой, срабатывающие в пределах подцикла, и элементы дистанционной защиты с прямоугольной характеристикой образуют пять зон защиты. При возникновении проблемы передачи данных по сети IEC 61850 устройства сопряжения SEL обеспечивают резервную автономную защиту.

Совместимость

Реле SEL-411L-2 SV и другие устройства SEL с поддержкой технологии SV полностью соответствуют требованиям стандартов IEC 61850-9-2 и UCA 61850-9-2LE. Они могут использоваться с первичным оборудованием, генерирующим потоки данных SV, а также с устройствами других производителей, поддерживающими технологию SV.

Уникальные инструменты для поиска и устранения неполадок

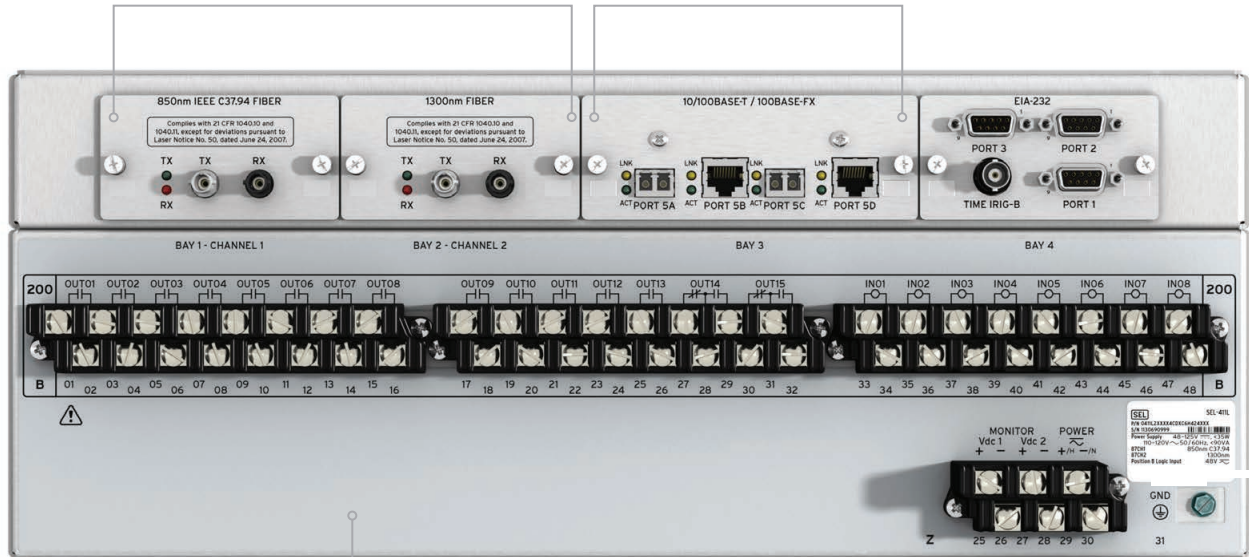
Команда COM SV в устройствах сопряжения SEL дает возможность получить сведения о конфигурации SV, а именно коды предупреждений и ошибок, описывающие, почему реле SV SEL-411L-2 отклонило поток данных SV, что помогает в поиске и устранении неисправностей. Команда TEST SV позволяет проверять подключение к сети и соотношение ТТ и ТН между передающими и принимающими устройствами.



Технология SEL-411L-2 SV

Можно выбрать оптоволоконные или медные соединения для одного или двух каналов связи дифференциальной защиты линии (87L).

На выбор предоставляется оптоволоконный, медный или комбинированный канал связи Ethernet с отдельными портами для передачи данных SV и инженерного доступа.

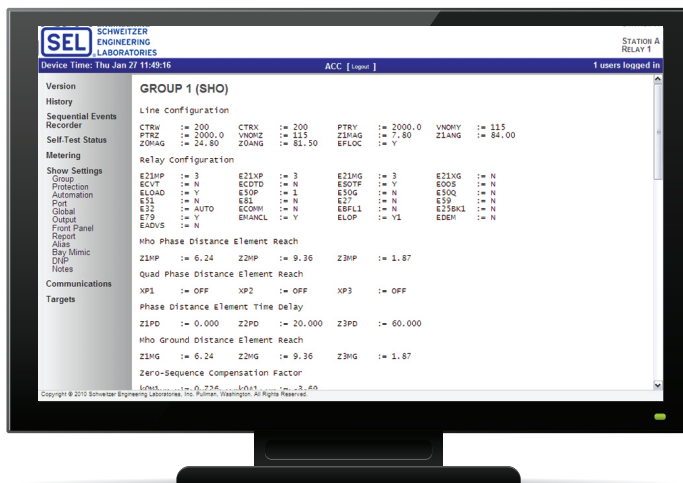


Корпус 4U поддерживает различные монтажные компоновки (вертикальная или горизонтальная; панельная или стоечная) в зависимости от оборудования пользователя.

Доступ и связь

Встроенный веб-сервер

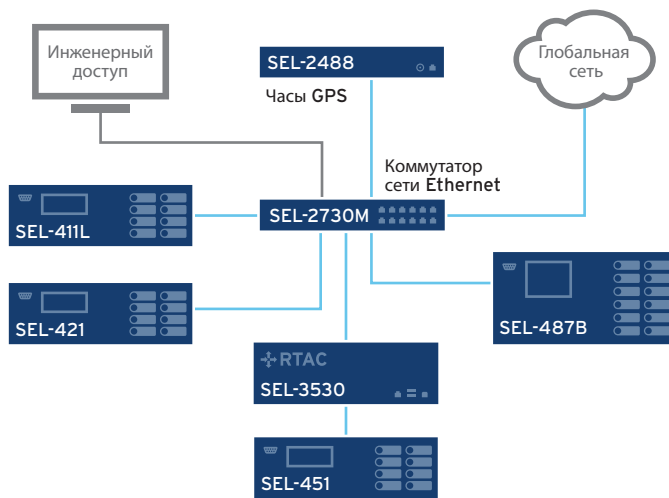
Встроенный веб-сервер обеспечивает доступ к основной информации SEL-411L при помощи стандартной сети Ethernet. Он позволяет просматривать состояние реле, данные регистратора последовательных событий (SER), данные измерений и настройки. Доступ через веб-сервер требует пароля реле и ограничен просмотром информации только для чтения, что способствует повышению уровня безопасности.



Встроенный веб-сервер предлагает удобный доступ к настройкам, данным о состоянии реле, измерениях и событиях.

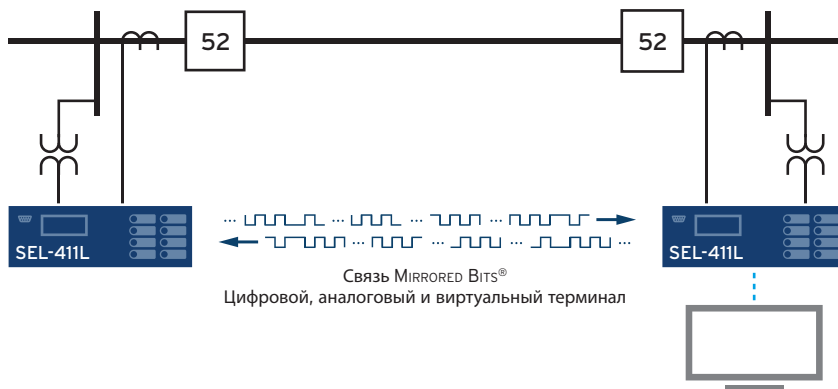
Связь на основе Ethernet

Устройство оснащено портами Ethernet, благодаря чему оно позволяет осуществлять связь с использованием разных протоколов, в том числе FTP, DNP3, MMS, RTRV2 и IEC61850 выпуска 2. Надежность системы можно повысить, используя переключение при отказе, режим переключения или протокол нагруженного резервирования (PRP). В случае реализации RTRV2 порты 5A и 5B должны использоваться для инженерного доступа и SCADA.



Связь MIRRORED BITS

Проверенная технология MIRRORED BITS обеспечивает цифровую связь между устройствами, действующую в обоих направлениях. Связь MIRRORED BITS позволяет осуществлять передачу/прием информации между реле на стороне питания и устройствами управления АПВ на стороне нагрузки для улучшения координации и более быстрого отключения КЗ на стороне нагрузки.

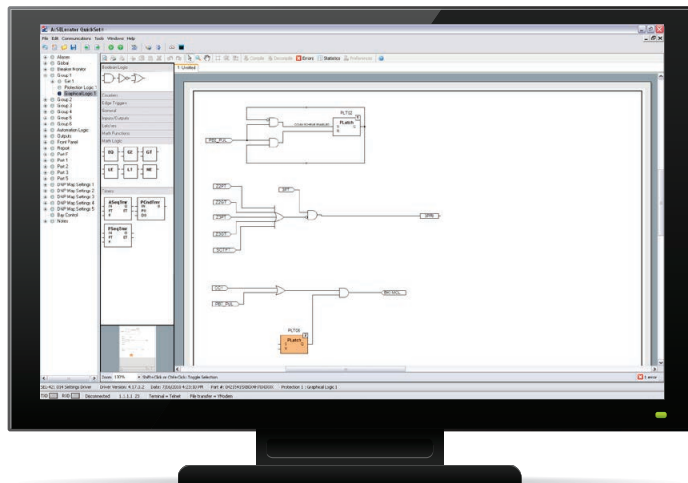


Программное обеспечение для настройки и ввода в эксплуатацию

Упрощение процедуры конфигурации устройства SEL-411L при помощи графического редактора логики (GLE)

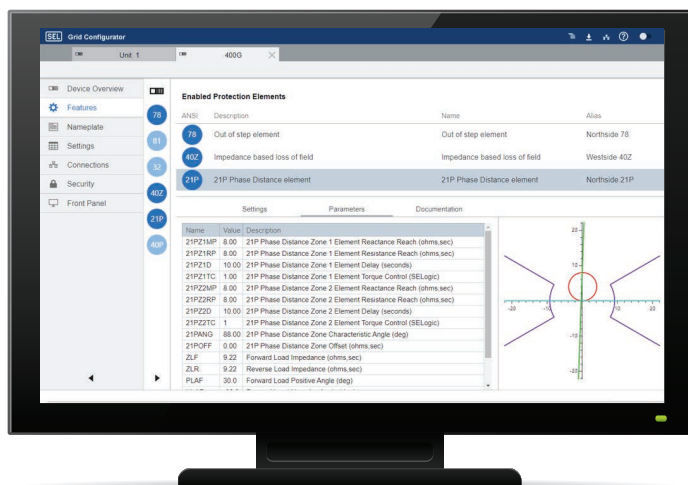
При помощи графического редактора логики (GLE) можно просматривать уравнения управления SELogic в графической форме. Редактор упрощает документирование файлов настройки для последующей проверки и ввода в эксплуатацию и позволяет перевести имеющиеся уравнения управления SELogic в легко воспринимаемые диаграммы и сохранить диаграммы в настройках программного обеспечения acSELEATOR QuickSet® SEL-5030.

Графический редактор логики в QuickSet позволяет разрабатывать новые уравнения управления SELogic с использованием удобного инструмента навигации по диаграммам, интерфейса перетаскивания, диаграмм функциональных блоков, функции автоматической верстки и полную палитру элементов. Работайте с диаграммами управления, используя полный комплект элементов. Графический редактор логики позволяет сократить количество ошибок при разработке, а также время и расходы при введении реле в эксплуатацию.



Программный конфигурактор следующего поколения SEL

Поставляемое в комплекте с реле с поддержкой технологии TiDL и SV ПО SEL Grid Configurator — это новый программный инструмент для инженеров и техников, позволяющий быстро создавать, управлять и развертывать настройки для устройств системы электропитания SEL. Он отличается простым в использовании современным интерфейсом с мощной визуализацией защиты и комплексными отчетами, что снижает сложность развертывания устройства.



SEL-411L Технические характеристики

Общие сведения	
Входы переменного тока (всего 6)	5 А, номинальный 1 А, номинальный
Входы напряжения перем. тока (всего 6)	300 В _{L-N} постоянно
Последовательные порты	3 порта EIA-232, расположенных на задней панели, и один на передней, командные сигналы SEL ASCII, SEL Fast Messages, DNP3, синхрофазоры согласно IEEE C37.118
Ethernet	Поддерживаемые протоколы связи включают FTP, Telnet, синхрофазоры, DNP3 LAN/WAN, PRP, PTPv2 и IEC 61850 (дополнительно). В случае реализации PTPv2 порты 5A и 5B должны использоваться для инженерного доступа и SCADA. На выбор доступны следующие варианты портов: Четыре сетевых порта 10/100BASE-T с витой парой Четыре сетевых оптоволоконных порта сети 100BASE-FX Два сетевых порта 10/100BASE-T с витой парой и два сетевых оптоволоконных порта сети 100BASE-FX
Обнаружение места повреждения методом бегущей волны (Только SEL-411L-1)	Тип: Двусторонний метод Погрешность: ±25 м для измерения резкого изменения тока одновременно на обоих реле
Порты TiDL	Оптоволоконные порты: 8 Ориентировочная дальность связи: 2 км Скорость передачи данных 100 Мбит/с Протокол Протокол SEL T
Порты SV	Подписчик: До 7 потоков данных SV Скорость передачи данных 4,8 кГц в системе с частотой тока 60 Гц, 4,0 кГц в системе с частотой 50 Гц Протокол IEC 61850-9-2
Вход точного времени	Демодулированный вход времени IRIG-B и PTPv2
Синхрофазоры	Стандарт IEEE C37.118 До 50 сообщений в секунду (системы на 50 Гц) До 60 сообщений в секунду (системы на 60 Гц) Возможность многоадресной рассылки протокола UDP Протокол SEL Fast Message До 10 сообщений в секунду (системы на 50 Гц) До 20 сообщений в секунду (системы на 60 Гц)
Частота дискретизации	Вводы по напряжению и току переменного тока: 8000 выборок в секунду Дискретизация защиты и управления: 8 раз за цикл энергосистемы
Источник питания	24–48 В пост. тока 48–125 В пост. тока или 110–120 В перем. тока 125–250 В пост. тока или 120–240 В перем. тока
Температура эксплуатации	–40° до +85°C

SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

Повышение безопасности, надежности и экономичности использования электроэнергии
+1.509.332.1890 | sel_eurasia@selinc.com | selinc.com/ru

