

SEL-651R

Реклоузер (АПВ) с расширенными функциями

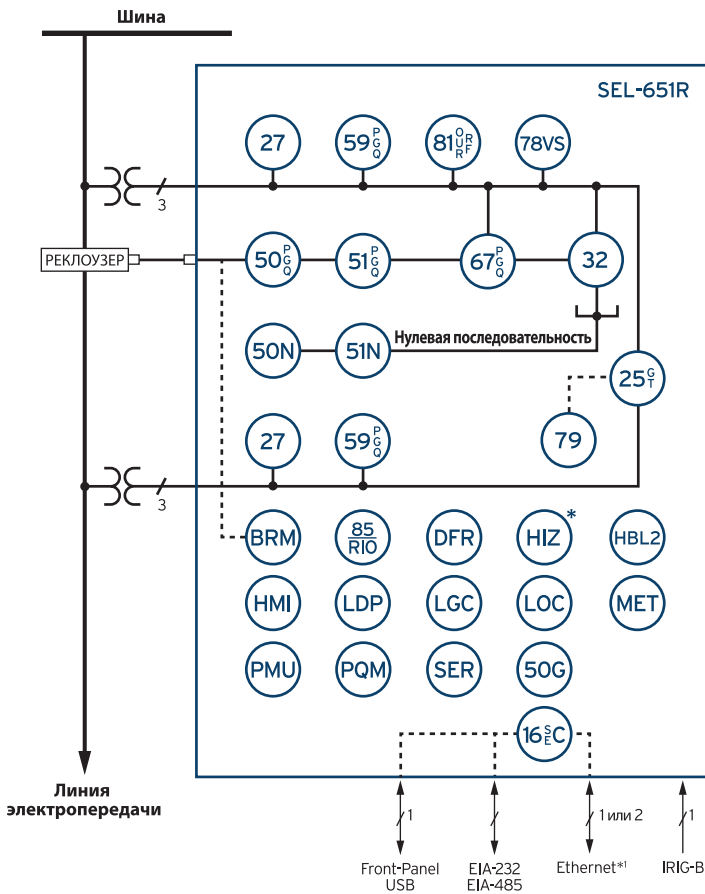


Золотой стандарт отрасли для устройств управления реклоузером

- Расширенный функционал со скоординированным высокоскоростным сегментированием неисправностей и восстановлением работы системы.
- Отключение трех или одной фаз сводит к минимуму перебои в электроснабжении и улучшает показатели надежности.
- Использование технологии Arc Sense™ повышает уровень общественной безопасности и минимизирует опасность возгорания из-за повреждения проводов.
- Быстрое обнаружение секционирования, точная синхронизация и соответствие требованиям к срабатыванию стандарта IEEE 1547-2018 для безопасного присоединения распределенных энергоресурсов (РЭР).
- Блокировка по уровню тока второй гармоники защищает элементы МТЗ от бросков тока трансформатора.



Обзор функций



Номер по ANSI/сокращения и функции

16 SEC	Защита доступа (последовательный, Ethernet)
25 (G,T)	Проверка синхронизма генератора и межсистемной линии связи
27	Защита от понижения напряжения
32	Направленная защита по мощности
50G	Выбор оптимального элемента защиты от КЗ на землю
50N	MTЗ нейтрали
50 (P,G,Q)	MTЗ (фаза, заземление, обратная последовательность)
51 (P,G,Q)	MTЗ с выдержкой времени (фаза, земля, обратная последовательность)
51N	MTЗ нулевой последовательности с выдержкой времени
59 (P,G,Q)	Защита от повышенного напряжения (фаза, земля, обратная последовательность)
67 (P,G,Q)	Направленная MTЗ (фаза, заземление, обратная последовательность фаз)
78VS	Вектор сдвига
79	АПВ
81 (O, U, R)	Частота (повышение, понижение, скорость изменения)
81RF	Высокая скорость изменения частоты
85 RIO	Связь по протоколу SEL MIRRORRED BITS®
DFR	Отчеты о событиях
HIZ	Технологии обнаружения электрической дуги SEL (AST)*
ЧМИ	Интерфейс оператора
LGC	Уравнения управления SELogic®
MET	Высокоточные измерения
PMU	Синхрофазоры
PQM	Запись провала, перенапряжения и прерывание подачи напряжения
SER	Регистратор последовательных событий

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

BRM	Мониторинг износа выключателя
HBL2	Блокировка по второй гармонике
LDP	Профиль данных нагрузки
LOC	Обнаружение местоположения повреждения

*Дополнительная функциональность

¹По медному или оптоволоконному кабелю

Совместимость с популярными моделями реклоузеров

Устройство управления реклоузером (АПВ) с расширенными функциями SEL-651R работает с широким спектром реклоузеров, обеспечивая полную автоматическую совместимость. Все интерфейсы спроектированы с превышением требований стандарта IEEE C37.60 и протестированы. Сертификаты см. на странице selinc.com/SEL-651R.

G&W

Control Power Viper-S

Viper-LT

Viper-S

Viper-SP

Viper-ST

Viper-G

Другие реклоузеры

Вакуумный реклоузер с литой изоляцией Elastimold (MVR)

Joslyn TriMod 300R

Joslyn TriMod 600R

OVR-3 (только 15 и 27 кВ)

32-контактный реклоузер Gridshield (15, 27 и 38 кВ)

42-контактный реклоузер Gridshield (15, 27 и 38 кВ)

VR-3S (только 15 и 27 кВ)

CXE

NOVA с питанием от вспомогательной цепи

NOVA с питанием от цепи управления

NOVA NX-T

NOVA трехфазный реклоузер с пофазным управлением (Triple-Single)

RE

RVE

RXE

VSA

VSO

VWE

VWVE 27

VWVE 38X

WE

VWVE 27

WVE 38X

GVR*

SDR трехфазный реклоузер с пофазным управлением (Triple-Single)

SDR трехфазный реклоузер с трехфазным управлением

OSM_150

* При наличии интерфейсного модуля.

Единый интерфейс для нескольких реклоузеров

Одно устройство управления реклоузером для нескольких моделей реклоузеров. Через интерфейс для подключения реклоузера к SEL-651R можно подключить любой из следующих реклоузеров:

G&W

Viper-LT

Viper-ST

Другие реклоузеры

Elastimold MVR

32-контактный реклоузер Gridshield (15, 27 и 38 кВ)

42-контактный реклоузер Gridshield (15, 27 и 38 кВ)

NOVA NX-T

OSM_150

Основные функции

Совместимость со многими моделями реклоузеров

Интерфейсы для SEL-651R доступны для многих моделей реклоузеров. Использование совместимого устройства управления АПВ в системе упрощает установку, сокращает время обучения и снижает количество операционных ошибок.

Отключение одной фазы и повторное включение

За счет функций отключения одной фазы и повторного включения снижается влияние на работу системы и поставки энергии клиентам. Увеличенная надежность достигается путем обеспечения обслуживания потребителей, которые не находятся на поврежденной фазе фидера.

Обнаружение высокоимпедансных повреждений

SEL AST обнаруживает множество высокоимпедансных повреждений и поврежденных проводов, и при этом надежность защиты сохраняется. Технология AST в SEL-651R позволяет обнаруживать высокоимпедансные повреждения фидера, снижая вероятность того, что поврежденный провод не будет обнаружен.

Защита межсистемной линии связи

SEL-651R можно использовать для присоединения микросетей и РЭП к основной системе электроснабжения. Устройство превосходит требования стандарта IEEE 1547-2018 для использования в точке присоединения или на границе балансовой принадлежности. Кроме того, SEL-651R поддерживает быстрое обнаружение секционирования, и эта функция гарантирует, что при попытке энергосистемы повторно включить фидер РЭП будет находиться в автономном режиме.

Современный интерфейс и протоколы связи

SEL-651R без проблем интегрируется в SCADA или системы автоматизации распределительной сети. Доступны последовательные порты EIA-232 и EIA-485, а также два порта Ethernet для подключения по медному кабелю или один или два порта Ethernet для подключения по оптоволокну. Доступные протоколы включают DNP3, Modbus, IEC 61850 и протокол параллельного резервирования (PRP). PRP — это протокол для сети Ethernet, который обеспечивает «бесшовное» переключение сети при отказе и доступен на устройствах АПВ SEL-651R с двумя портами Ethernet для подключения по медному кабелю или двумя портами Ethernet для подключения по оптоволокну. Порт USB на передней панели служит для высокоскоростного локального доступа при загрузке настроек или отчетов.

Шесть вводов напряжения

SEL-651R измеряет напряжение на обеих сторонах реклоузера, что особенно актуально для систем автоматизации распределительной сети с автономным управлением. Аналоговые входы с низким энергопотреблением (LEA) дают возможность использовать интегрированные датчики напряжения, что снижает затраты и упрощает установку.

Расширенные функции защиты

Устройство SEL-651R имеет дополнительные функции защиты, обеспечивающие безопасную и надежную работу. Среди них блокировка по уровню тока второй гармоники и контроль скорости изменения частоты (ROCOF). Эти функции минимизируют нежелательные операции, связанные с бросками тока трансформатора, и обеспечивают более быстрый переход к автономной работе РЭП на фидере.

Безопасная связь по сети Ethernet

Стандарт MACsec дает возможность повысить уровень существующей системы кибербезопасности SEL-651R и сократить расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание. MACsec защищает трафик сети Ethernet (кроме IEC 61850 GOOSE и PRP) между SEL-651R и маршрутизаторами/радиостанциями с поддержкой MACsec SEL-3622 или сервером ключей посредством обеспечения конфиденциальной связи и целостности сообщений между устройствами. Управление ключами автоматизировано с помощью протокола MACsec Key Agreement (MKA), что упрощает ввод в эксплуатацию и улучшает общий пользовательский опыт.



Обзор продукции

Навигационные элементы управления обеспечивают легкий доступ к информации

Опциональные программируемые трехцветные светодиоды для наглядного вывода информации о состоянии

Последовательный порт EIA-232 на передней панели для локального доступа

Программируемые кнопки управления и пользовательские маркировки обеспечивают удобство эксплуатации

Стандартный трехточечный замок для улучшенного контроля физического доступа



Показан однодверный вариант устройства.

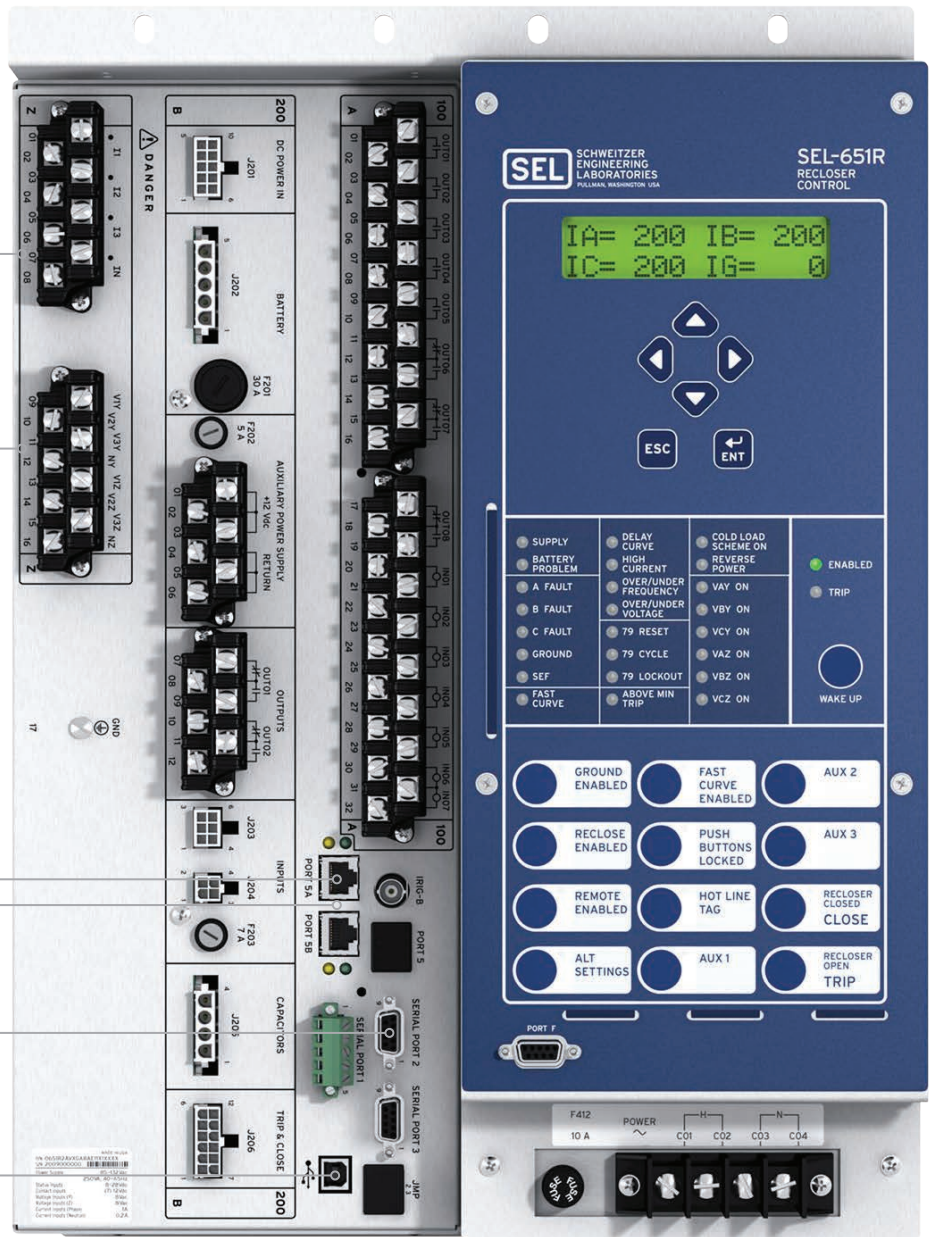
64 переменных SELogic заменяют традиционные панельные переключатели точками управления — 32 триггерными, 16 локальными, 32 дистанционными.

Шесть входов напряжения в стандартной модели для подключения TN или маломощного аналогового сигнала (LEA) дать возможность проводить измерения на обеих сторонах реклоузера.

Поддержка в стандартной конфигурации многосеансных протоколов Modbus TCP и DNP3 и опционального протокола IEC 61850, обеспечивают простоту интеграции в существующие системы.

Стандартные два медных порта Ethernet или два опциональных оптоволоконных порта обеспечивают связь между устройствами и резервирование. Также доступен один опциональный оптоволоконный порт Ethernet.

Гибкость подключения благодаря двум портам стандарта EIA-232, порту EIA-485 и порту USB



Показан одноверный вариант устройства.

Сферы применения

Расширенные функции управления в системе автоматизации распределительной сети

С помощью SEL-651R можно осуществлять автоматическую реконфигурацию распределительной системы, чтобы изолировать неисправности и быстро восстанавливать подачу энергии с наименьшими последствиями для клиентов. SEL-651R является компонентом решения SEL для автоматизации распределительной сети — DNA (автоматизация распределительной сети). DNA дает возможность повысить надежность и эффективность работы при одновременном снижении эксплуатационных расходов.

Повышение надежности предоставляемых услуг при помощи системы автоматической реконфигурации сети (ANR) путем изолирования сегментов с устойчивыми нарушениями работы и быстрого восстановления работы неповрежденных сегментов. SEL-651R можно использовать в различных системах, как с коммуникационными каналами между устройствами, так и без них.

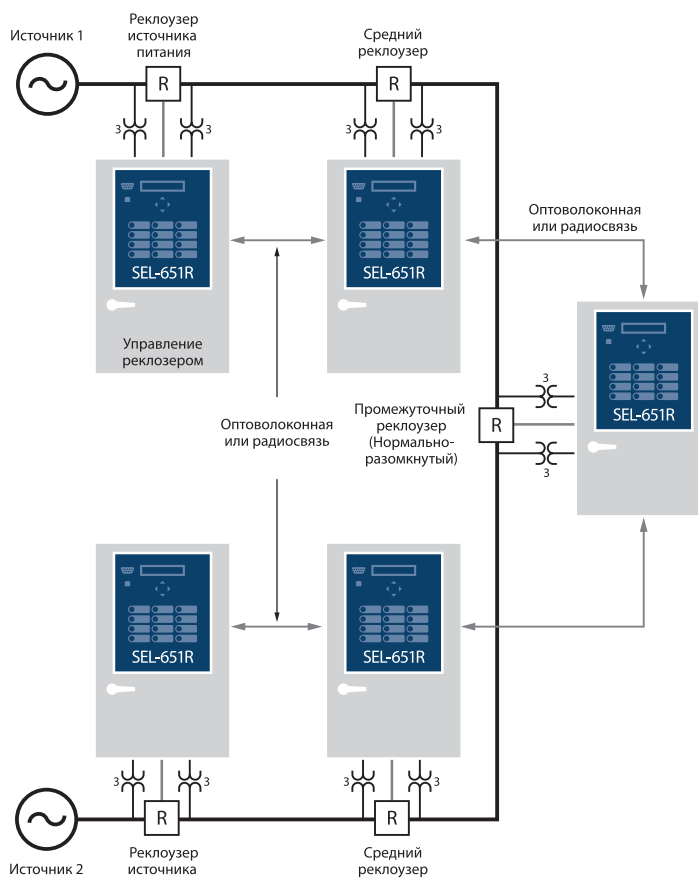
SEL-651R имеет функции логики и учета срабатываний для обнаружения условий пропадаания напряжения, которые указывают на размыкание линии реклоузерами, расположенными на стороне питания. Вы можете изменить настройки чувствительности устройств управления промежуточным реклоузером до замыкания реклоузера межсистемной линии связи. Неисправный сегмент можно определить, используя подсчет числа повторных включений или время реагирования.

SEL-651R имеет шесть входов напряжения для контроля значений напряжений с обеих сторон реклоузера, обеспечивая безопасную и надежную автоматическую реконфигурацию сети (ANR).

Ускорение защиты в распределительной сети

В сочетании с SEL-FT50 и SEL-FR12 (система передачи и приема сообщений о повреждениях) повышается «интеллектуальность» защитных функций SEL-651R. Передатчики SEL-FT50, установленные на ответвлениях, боковых линиях и главной линии, определяют повреждения и по беспроводной сети передают информацию о них на SEL-651R за 6 мс. Это позволяет ускорить координацию защит.

- Максимально быстрое отключение при неисправностях на основной линии — не нужно ждать координации предохранителей или устройств управления АПВ, расположенных на стороне нагрузки.
- Адаптивный выбор схемы предотвращения срабатывания и перегорания предохранителей в зависимости от места повреждения.
- Отмена повторного включения для повреждений кабельных подземных секций фидера.



Обмен данными с SEL-651R можно производить напрямую через последовательный порт или порт Ethernet без необходимости использования устройства удаленного управления (RTU).



SEL-651R позволяет адаптировать схему координации защиты с учетом местоположения повреждения. Система SEL-FT50 и SEL-FR12 отправляет по беспроводной связи информацию о неисправности на устройство управления АПВ в течение 6 мс.

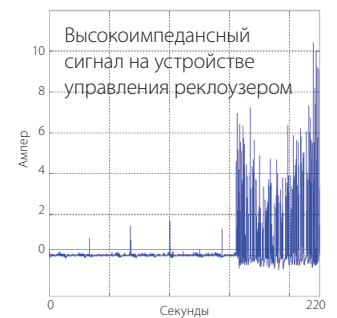
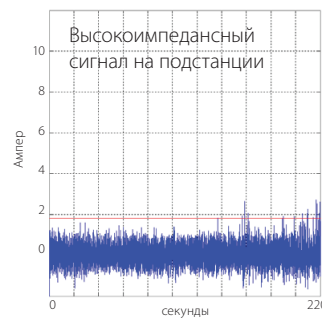
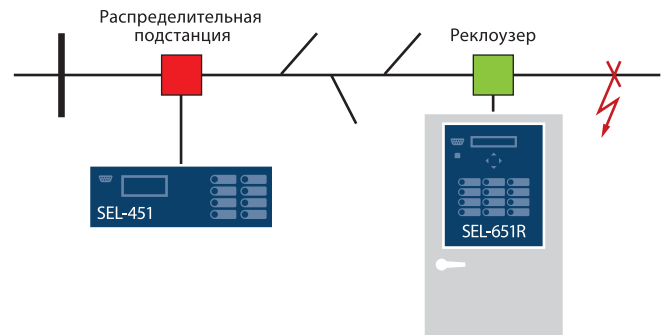
Обнаружение высоко-импедансных повреждений

Высокоимпедансные повреждения, такие как провода, упавшие на плохо проводящую поверхность, создают ток короткого замыкания, уровень которого слишком мал для обнаружения обычными элементами максимальной токовой защиты. Устройство SEL-651R с технологией AST способно определить множество высокоимпедансных неисправностей без ущерба для надежности защиты.

Устройство SEL-651R с AST просто в эксплуатации, настройке и тестировании. Решения включают простые алгоритмы защиты с двумя уровнями чувствительности и один испытательный режим.

Координация

Если AST присутствует в нескольких устройствах на одном фидере, то реле или устройство управления, расположенное ближе всего к высокоимпедансному повреждению, обнаруживает наиболее сильный сигнал и отключает повреждение в координации с другими реле или элементами управления в системе. Эта координация изолирует только поврежденный сегмент линии и сводит к минимуму количество потребителей, отключенных из-за высокоимпедансного повреждения. Для улучшения характеристик защиты AST в сложных схемах фидера или в случае реконфигурации фидера вы можете использовать каналы передачи данных между реле.



SEL-651R предлагает более точное обнаружение высокоимпедансных неисправностей, поскольку находится ближе к месту повреждения.

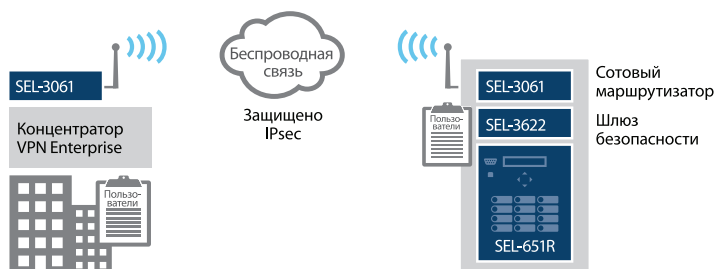


Многоуровневая система безопасности

Конфигурация SEL-651R с MACsec обеспечивает безопасность соединения «точка-точка». Использование IPsec для SEL-3622 обеспечивает сквозную сетевую безопасность.

IPsec

Шлюз безопасности SEL-3622 позволяет осуществлять доступ к SEL-651R через VPN-туннель с шифрованием IPsec. SEL-3622 также действует как брандмауэр и защищает от вредоносных программ с помощью антивируса eXe-GUARD с функцией белого списка. Шлюз SEL-3622 имеет функции аутентификации пользователей, управления паролями, регистрации и оповещения о событиях по стандарту Syslog, а также датчики обеспечения физической защиты для предупреждения о несанкционированном доступе к шкафу SEL-651R.



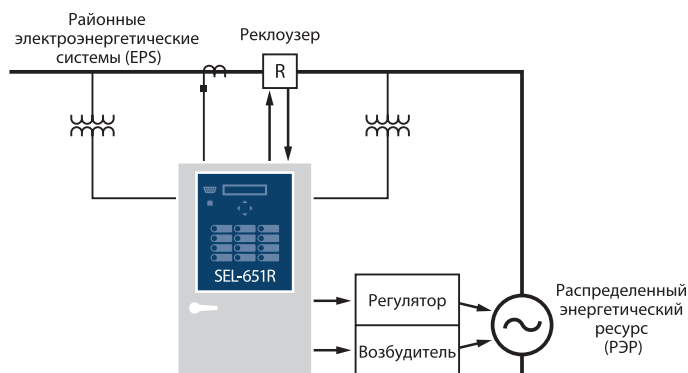
MACsec

SEL-651R использует MACsec для защиты трафика сети Ethernet (кроме IEC 61850 GOOSE и PRP), что обеспечивает целостность, аутентификацию, предотвращение атак повторного воспроизведения и дополнительную конфиденциальность связи. MACsec — это немаршрутизируемый «сегментный» криптографический протокол, который защищает кадры Ethernet, начиная с канального уровня (уровень 2 OSI).

При действовании MACsec осуществляется обмен и проверка ключей безопасности, после чего между подключенными устройствами устанавливается безопасная двусторонняя связь. Управление ключами автоматизировано с помощью протокола MKA, который предоставляет такие возможности, как сетевое обнаружение, взаимная аутентификация, управление ключами, управление параметрами и ограниченная задержка. Режим конфигурации, автоматически заполняющий необходимые настройки, дополнительно упрощает ввод в эксплуатацию.

Защита и межсоединения РЭР

SEL-651R можно использовать для присоединения микросетей и РЭР к основной системе электроснабжения. Комбинация SEL-651R и реклоузера представляет собой компактное решение для подсоединения РЭР к воздушным линиям распределительной сети. Это решение служит для использования на границе балансовой принадлежности, как определено в IEEE 1547-2018, и предназначено для электроэнергетических предприятий, консультантов, владельцев микросетей и владельцев РЭР. SEL-651R работает с контроллерами микросетей и системами управления генераторами и обеспечивает быстрое обнаружение секционирования и защиту РЭР.



Типовое соединение РЭР с электросетью.

Минимизация последствий для клиентов с помощью функции однофазного отключения SEL-651R

Повышение надежности за счет сохранения энергоснабжения клиентов, которые не подключены к поврежденной фазе. При однофазном отключении доступны следующие режимы отключения/повторного включения/блокировки:

- Трехфазное отключение/повторное включение, блокировка по трем фазам.
- Однофазное отключение/повторное включение, блокировка по трем фазам.
- Однофазное отключение/повторное включение, блокировка по одной фазе.
- Однофазное отключение/повторное включение, блокировка по одной фазе, блокировка по трем фазам, если задействованы две или более фазы.

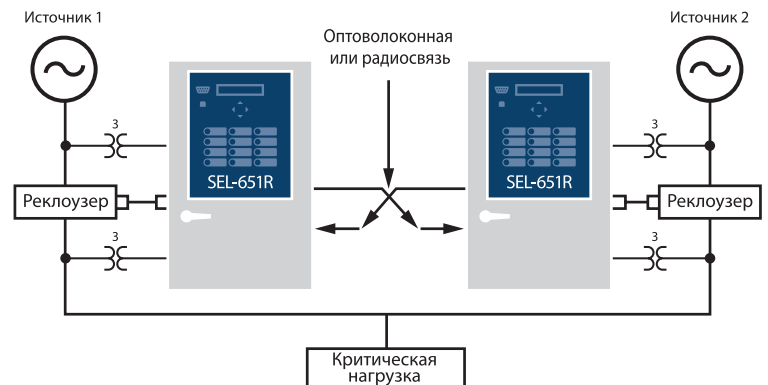


Однофазное отключение изолирует только неисправную фазу.

Применение в схемах автоматического ввода резерва

Устройство SEL-651R можно использовать в схемах резервирования энергоснабжения критически важных нагрузок с двумя фидерами. Обеспечив взаимодействие устройств управления АПВ при помощи технологии связи SEL MIRRORING BITS, можно построить интеллектуальные подключения обратно к электрической сети исправных нагрузок. Технология MIRRORING BITS обеспечивает безопасную связь и передает информацию о состоянии реклоузеров, состоянии источника энергоснабжения и прочие логические данные между устройствами управления АПВ SEL-651R.

Возврат к нормальной схеме может производиться с использованием проверки синхронизма для параллельного включения источников или по схеме «разрыв-замыкание», если напряжение источников не в фазе.



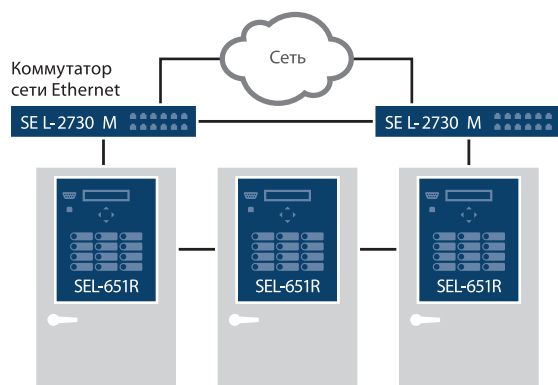
Устройство SEL-651R можно использовать в схемах автоматического ввода резерва.

Интеграция

Быстрая интеграция SEL-651R в сеть Ethernet или последовательную сеть обеспечивается поддержкой протоколов DNP3 и Modbus или опционального протокола IEC 61850. В стандартной комплектации устройство SEL-651R имеет три независимых последовательных порта EIA-232, один порт EIA-485, один порт USB и два порта Ethernet для внешнего подключения медного кабеля. Опциональные порты Ethernet включают порты для одномодового оптоволокну и два оптоволоконных резервных порта. Протокол PRP доступен в стандартной конфигурации устройств управления АГВ SEL-651R с двумя медными портами Ethernet или двумя оптоволоконными портами Ethernet. PRP — это протокол резервирования на базе Ethernet, который обеспечивает плавное аварийное переключение для таких систем, как электрические подстанции.

С помощью Ethernet-соединения встроенное ПО можно загрузить на SEL-651R менее чем за минуту. Также можно выгружать отчеты о событиях длиной 60 циклов с временным разрешением 128 выборок на цикл.

Порты Ethernet обеспечивают локальный и удаленный инженерный доступ, подключение к SCADA, системам защиты и управления в режиме реального времени, системам восстановления электроснабжения, обнаружения секционирования, блокировки и быстрого отключения шин. Устройство SEL-651R совместимо с системами автоматизации распределительной сети и поддерживает замкнутые схемы и высокоскоростные системы «точка-точка».



Протоколы связи

Технология связи MIRRORRED BITS

Синхрофазоры IEEE C37.118

IEC 61850 GOOSE*

IEC 61850 MMS*

Modbus TCP

Modbus RTU

Telnet

Последовательный DNP3

DNP3 IP

Веб-сервер

Простой сетевой протокол времени (SNTP)

FTP

Протокол SEL Fast Messages

ASCII

IRIG-B

PRP

Средства связи

Ethernet 10/100BASE-T

10/100BASE-FX Ethernet*

последовательный EIA-232

последовательный EIA-485

USB Type B

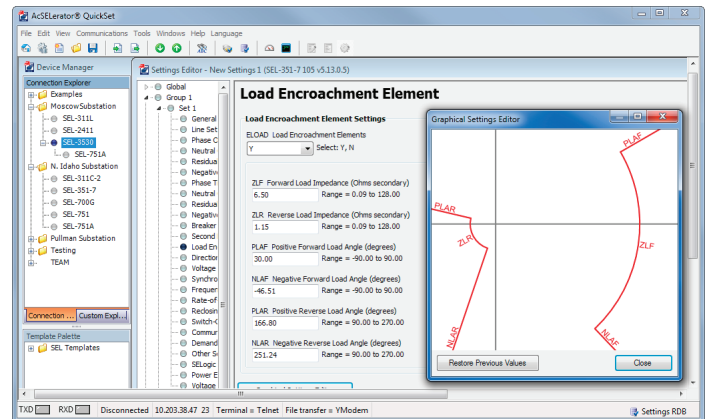
BNC (IRIG-B)

*Опциональные функции

Программное обеспечение acSELERATOR®

Бесплатное программное обеспечение acSELERATOR QuickSet SEL-5030 позволяет сэкономить время и упростить процесс настройки. QuickSet позволяет:

- Осуществлять настройку в автономном режиме с помощью интерфейса на базе меню с прямыми ссылками на инструкцию по эксплуатации для справки. Вы можете ускорить процесс установки, копируя существующие файлы настроек и изменяя только настройки, относящиеся к данному приложению.
- Быстро вводить в эксплуатацию устройства управления АПВ SEL-651R. Использовать шаблоны настроек интерфейса, позволяющие отображать только те настройки, которые необходимы оперативному персоналу при работе с устройствами управления АПВ. Образцы шаблонов наиболее частых случаев использования доступны на сайте SEL.
- Получать доступ к шаблонам настроек в любое время. Шаблоны настроек можно хранить на устройстве SEL-651R и, таким образом, легко получать к ним доступ на месте работ.
- Получать подробные данные, зафиксированные до и после повреждения, благодаря отчетам о событиях длиной до 60 циклов с разрешением 128 выборок на цикл, что упрощает поиск основных причин и принятие решений о внесении изменений в топологию системы.



Программное обеспечение QuickSet дает возможность просматривать системные данные и упрощает процесс настройки реле.

Контроль и измерение

Устройство SEL-651R определяет искажения сигнала до 16-й гармоники для каждого входа тока и напряжения. Устройство управления АПВ способно вычислить общее гармоническое искажение и направить соответствующее значение системам сигнализации и отключения.

Таким образом, можно уменьшить расходы на монтаж отдельных панелей фидера для установки измерительных устройств. Устройство SEL способно обеспечить выдачу точных среднеквадратичных значений фазного напряжения, тока и мощности.

Возможность настройки

SEL предлагает ряд принадлежностей для оптимизации эффективности эксплуатации устройства управления АПВ. Вы можете построить индивидуальное решение, соответствующее вашим требованиям. Среди наиболее востребованных дополнительных принадлежностей обогреватель шкафа управления, дополнительные полки в шкаф управления, блоки предохранителей и готовые смонтированные разъемы. Многие из принадлежностей могут быть установлены как на заводе так и на месте эксплуатации в качестве комплектов модернизации. Далее приведен список некоторых аксессуаров, которые можно использовать для построения надежного решения управления реклоузером.



Компактное устройство точного времени со спутниковой синхронизацией SEL-2401

SEL-2401 передает автоматические сигналы точного времени для синхрофазоров с точностью ± 100 наносекунд.



Портативный BLUETOOTH адаптер для последовательного порта SEL-2925

Персонал имеет возможность управлять оборудованием и отслеживать его работу из своего автомобиля или других безопасных мест, без необходимости нахождения в опасных зонах. При типовых условиях использования устройство SEL-2925 обеспечивает передачу данных со скоростью до 115 200 бит в секунду на расстояние 100 метров (300 футов).



Радиотрансивер последовательной связи SEL-3031

Имеет три порта последовательной передачи данных, что дает возможность одновременно передавать данные по трем разным соединениям и протоколам. Радиостанция передает данные в безлицензионном ISM-диапазоне 900 МГц с псевдослучайной перестройкой рабочей частоты, что обеспечивает экономичный канал основной или резервной связи.



Сотовый маршрутизатор SEL-3061

SEL-3061 — это безопасное решение беспроводной связи, разработанное для обеспечения работы критически важных процессов. Маршрутизатор предназначен для электроэнергетических компаний и позволяет осуществлять подключение к таким устройствам, как устройства управления АПВ, переключатели с электроприводом, конденсаторные батареи, регуляторы напряжения, подстанции и другим. Комбинация последовательных портов и портов Ethernet обеспечивает гибкость применения, а использование зашифрованных туннелей при подключении к общедоступным сетям упрощает внедрение без ущерба для безопасности.



Шлюз безопасности SEL-3622

Маршрутизатор, конечная точка VPN и брандмауэр, SEL-3622 может служить для обеспечения безопасного пользовательского доступа к SEL-651R через прокси-соединение. Благодаря функции безопасной централизованной аутентификации и авторизации доступа SEL-3622 дает возможность вести журнал контроля доступа пользователей к устройству управления реклоузером. Шлюз SEL-3622 защищает каналы передачи системы управления с помощью брандмауэра с политиками «запрет по умолчанию», надежных криптографических протоколов и журналов регистрации системных событий.



Датчик открытия дверцы

Датчик позволяет контролировать положение дверцы шкафа и при открытии шкафа отправлять сигнал на SCADA. Эта простая функция безопасности позволяет обнаруживать и реагировать на случаи нежелательного проникновения.



Индикаторы неисправностей и датчики SEL

В комбинации с беспроводной системой обнаружения повреждений SEL-FT50 и SEL-FR12 или индикаторами неисправных участков SEL устройство SEL-651R предоставляет информацию о местонахождении неисправностей, что дает возможность принимать информированные решения о работе системы защиты и затрачивать меньше времени на восстановление энергоснабжения.

Технические характеристики SEL-651R

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Совместимые реклоузеры	G&W Electric: Control Power Viper-S, Viper-LT, Viper-S, Viper-SP, Viper-ST, и Viper-G Другие реклоузеры: Вакуумный реклоузер с литой изоляцией Elastimold (MVR), Joslyn TriMod 300R, Joslyn TriMod 600R, OVR-3 (только 15 и 27 кВ), 32-контактный реклоузер Gridshield (15, 27 и 38 кВ), 42-контактный реклоузер Gridshield (15, 27 и 38 кВ) и VR-3S (только 15 и 27 кВ) CXE, NOVA Auxiliary Powered, NOVA Control Powered, NOVA NX-T, NOVA Triple-Single, RE, RVE, RXE, VSA, VSO, VWE, VWVE 27, VWVE 38X, WE, WVE27, и WVE38X GVR (при наличии интерфейсного модуля) SDR Triple-Single и SDR Three-Phase OSM_150
Входы тока	IA, IB и IC: 1 А, номинальный IN (0.2 А ном.)
Входы переменного напряжения	300 В макс. (PT) LEA 8 В макс. (IEEE C37.92) Внутренние входы LEA Eaton (Cooper) (37 В) Входы LEA Lindsey SVM1 (200 В, 1 МОм) Входы Siemens SDR LEA
Частота и чередование фаз	Частота системы 60/50 Гц Чередование фаз ABC или ACB
Порты связи	Порты EIA-232 (3 порта) USB Type B EIA-485 Ethernet-порт Два порта 10/100BASE-T, разъемы RJ-45 Одинарный 100BASE-FX разъем LC (опция) Два порта 100BASE-FX, разъемы LC (опционально)
Протоколы связи	SEL, IEC 61850 (опционально), PRP (для моделей с двумя портами Ethernet для подключения по медному кабелю или оптоволокну), MIRRORRED Bits, протоколы Modbus, DNP3, ASCII, SNTP, IEEE C37.118 (синхрофазоры), встроенный веб-сервер
Присоединение РЭР	IEEE 1547-2018
Источник питания	120 В перем. тока, 230 В перем. тока, 48 В пост. тока, или 125 В пост. тока Номинальный диапазон: 85-132 В перем. тока, 170-265 В перем. тока; 40-60 В пост. тока, или 100-137,5 В пост. тока
Вес	<125 фунтов без аксессуаров
Время работы аккумулятора	≥3,2 ч при -40°C и ≥9,6 ч при +25°C (стандартная комплектация 16 Ач) ≥8 ч при -40°C и ≥24 ч при +25°C (опционально 40 Ач)
Температура эксплуатации	Модуль реле: От -40° до +85°C Аккумуляторы: от -40° до +80°C (от -40° до +176°F) Весь блок SEL-651R: от -40° до +55°C (от -40° до +131°F)

SEL SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

Повышение безопасности, надежности и экономичности использования электроэнергии
+995 332 430 660 | info@selinc.com | selinc.com/ru

© 2022 Schweitzer Engineering Laboratories, Inc. 20220722
20220722

