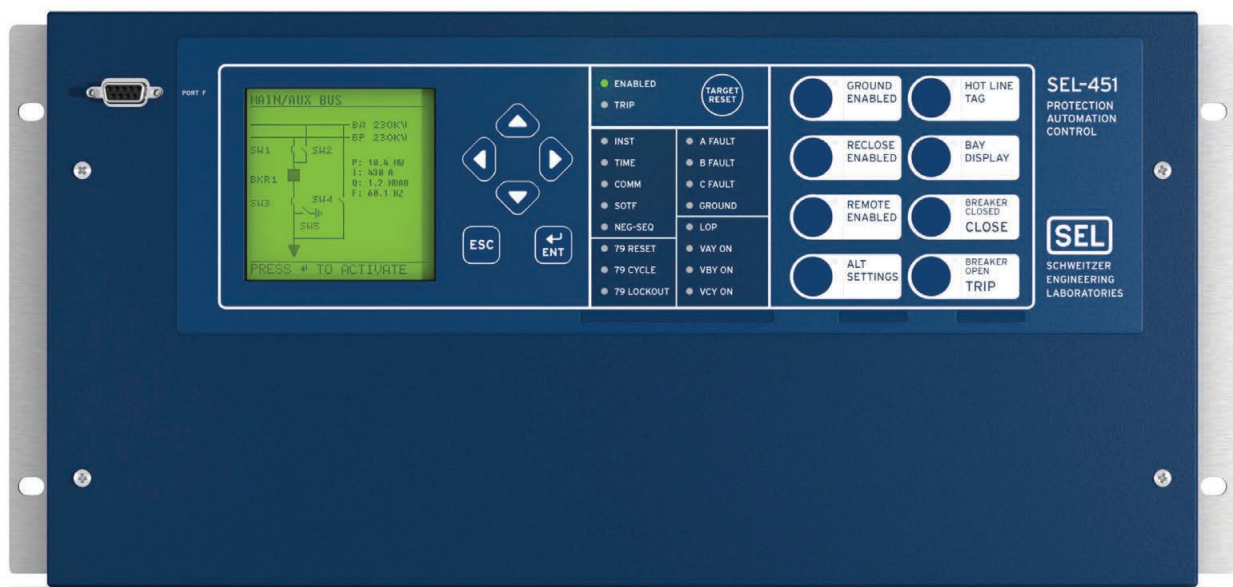


# SEL-451

Система защиты, автоматизации и управления ячейкой

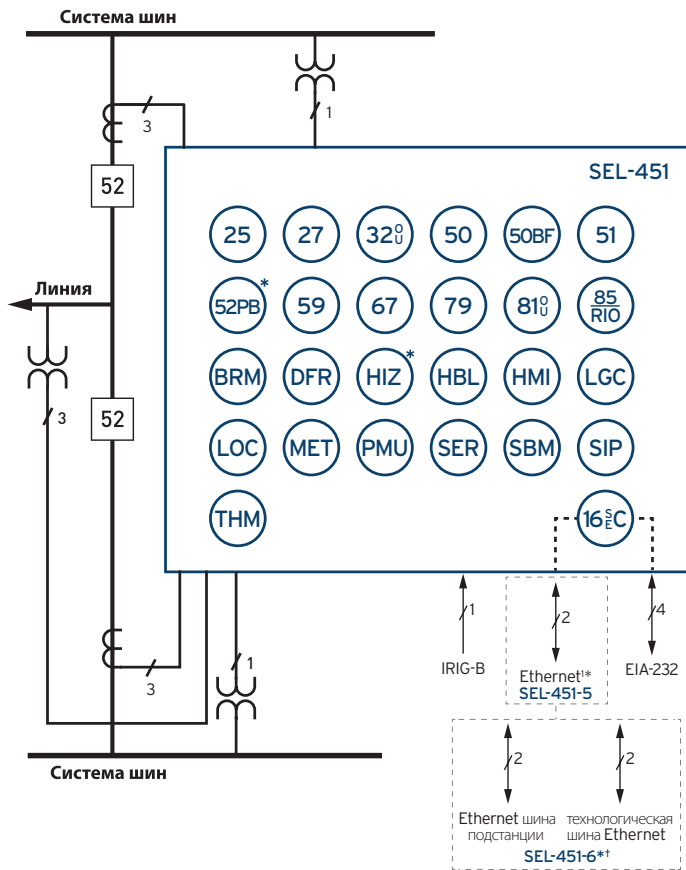


Современные функции защиты питающей линии и полный контроль над ячейками подстанции в рамках одной экономичной системы

- Множество элементов защиты без выдержки времени, МТЗ с выдержкой времени и элементов направленных защит обеспечивает настройку защита распределительных сетей под конкретные требования пользователя.
- Обнаружение высокоомных повреждений обеспечивается с помощью технологии **Arc Sense™ (ACT)**.
- Возможность полного контроля работы двух выключателей и функция оперативного обнаружения неисправностей выключателя упрощают управление ячейкой.
- Технологии **SEL Time-Domain Link (TiDL®)** и **Sampled Values (SV)** предлагают новые подходы к модернизации подстанции.



# Обзор функций



## Номер по ANSI/сокращения и функции

25	Проверка синхронизма
27	Защита от понижения напряжения
32 (O, U)	Защита по повышенной/пониженной мощности
50	Максимальная токовая защита (среднеквадратичное значение)
50BF	Двойной УРОВ
51	МТЗ с выдержкой по времени
52PB	Кнопки Отключения/Включения*
59	Защита от повышения напряжения
67	Направленная максимальная токовая защита
79	Автоматическое повторное включение
81 (O,U)	Максимальная/минимальная частота

## Дополнительные функции

16 SEC	Защита от несанкционированного доступа (последовательная связь, Ethernet)
50G	Выбор оптимального элемента защиты от КЗ на землю
85 Удаленный ввод/вывод	Связь по протоколу SEL MIRRORED BITS®
BRM	Монитор износа выключателя
DFR	Отчеты о событиях
HBL	Блокировка током гармоник
HIZ	Технология обнаружения высокоомного повреждения Arc Sense Technology (ACT)*
HMI	Интерфейс оператора
LDE	Контроль попадания в сектор нагрузки
LGC	Расширенный набор уравнений управления SELogic®
LOC	Обнаружение местоположения повреждения
MET	Высокоточные измерения
PMU	Синхрофазоры
SBM	Монитор подстанционной аккумуляторной батареи
SER	Регистратор последовательных событий
SIP	Программно-обратимые полярности
SV	Технология IEC 61850-9-2 Sampled Values* <sup>†</sup>
THM	Термическая модель, совместимая с IEC 60255
TiDL	Технология Time-Domain Link* <sup>†</sup>

<sup>†</sup>Медь или оптоволокно \*Опционально

<sup>†</sup>Реле на основе технологий TiDL и SV получают значения тока и напряжения от удаленных устройств сопряжения.



# Основные функции

## Комплексная защита питающей линии

Множество элементов защиты без выдержки времени, МТЗ с выдержкой времени и элементов направленных защит в сочетании с уравнениями управления SELogic, обеспечивает настройку защита распределительных сетей под конкретные требования пользователя. В случае оснащения аналоговыми маломощными входами напряжения (LEA), систему защиты, автоматизации и управления можно использовать для обеспечения безопасности распределительного устройства на бетонной плите.

## Многофункциональное управление ячейкой и высокоскоростное УРОВ

Гибкость программируемой логики SEL-451 дополняется полноценным управлением двумя выключателей и УРОВ, обеспечивая гибкость при реализации решений конкретного пользователя. Система обеспечивает простое управление разъединителями с электроприводом, батареями конденсаторов, а также возможность ввода/вывода с лицевой панели или дистанционно.

## Встроенные синхрофазоры для измерения параметров в реальном времени

Дисплеи отображения фазовых углов и частоты системы режиме реального времени помогают операторам понимать состояние сети. Высокая точность синхронизированных измерений фазовых обеспечивают информацию и возможность управления, которые необходимы для выравнивания частот и фазовых углов при выполнении критически важных операций, таких как переключение, пуск и переход на другой источник питания.

## Максимальное использование возможностей подстанционного оборудования

Реле обеспечивает возможность максимальной загрузки оборудования путем мониторинга мощности, в том числе учет методом усредненной нагрузки теплового действия (thermal demand), а также методом скользящего окна (rolling interval), а также пикового потребления по току прямой, обратной и нулевой последовательности.

## 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 сетевой инженерии. Устройства сопряжения TiDL SEL-TMU, размещенные на площадке подстанции, оцифровывают сигналы и передают их по оптоволоконным кабелям на реле SEL-451-6 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 устройства, соответствующие стандарту IEC 61850-9-2 SV) оцифровывают сигналы и передают их по оптоволоконным кабелям сети Ethernet на реле SEL-451-6 SV в диспетчерской.

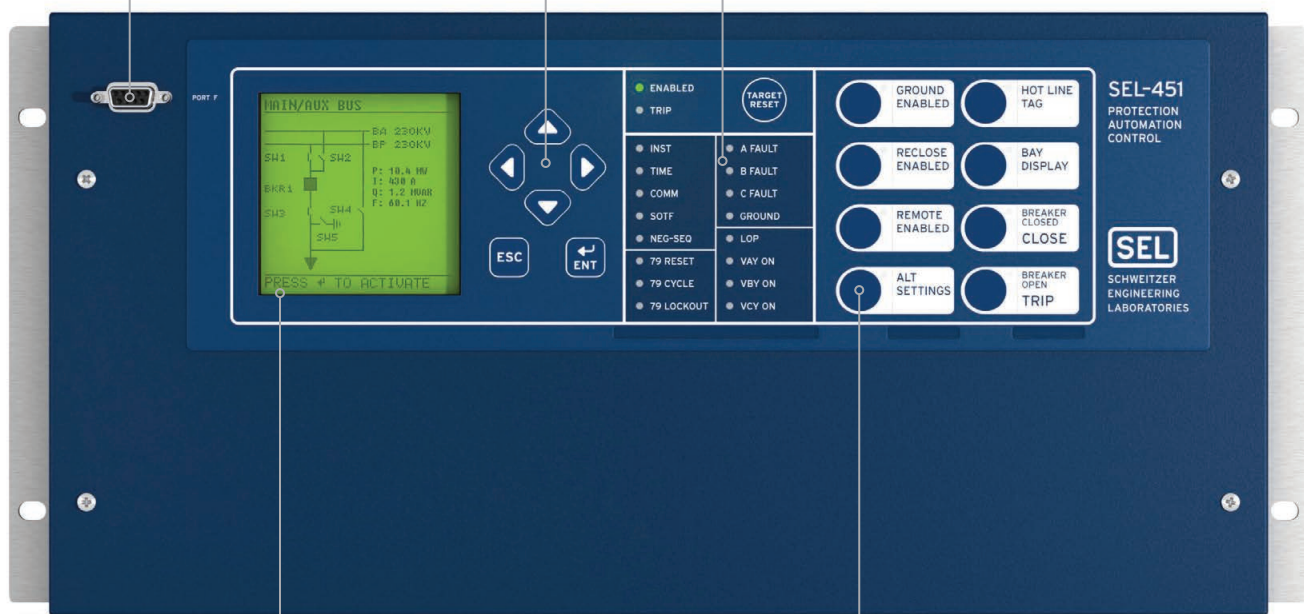


# Обзор продукции — реле SEL-451-5

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

Простая клавиатура обеспечивает легкость навигации.

Светодиодные индикаторы на передней панели показывают индивидуализированную сигнализацию и обеспечивают быстрое и доступное информирование диспетчеров и линейного персонала для ускоренного возобновления энергоснабжения.



Функция интерактивного отображения ячеек с настраиваемыми пользовательскими метками служит для просмотра состояния и управления выключателями и разъединителями.

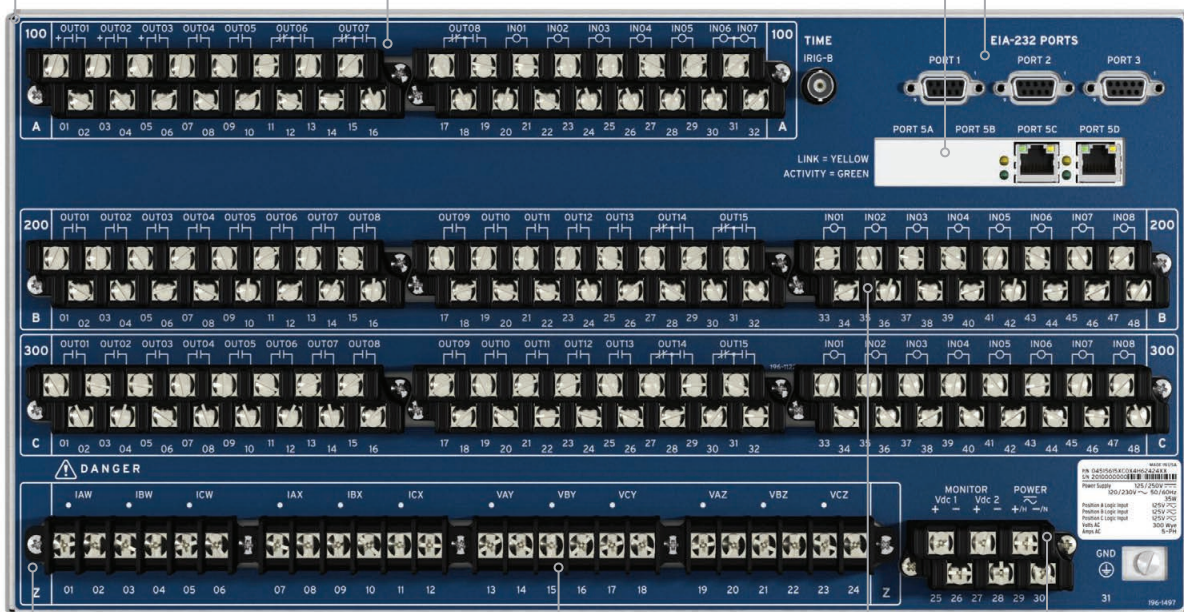
Программируемые кнопки с пользовательской маркировкой позволяют индивидуально настроить переднюю панель.

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

Поддерживаются следующие протоколы передачи данных: FTP, Telnet, синхрофазоры, DNP3 LAN/WAN, протокол параллельного резервирования (PRP), протокол точного времени IEEE 1588 версии 2 (PTPv2)\*\* и IEC 61850 ред. 2.\*

Оператор может использовать один передний и три задних последовательных порта EIA-232 для протокола MIRRORED BITS, DNP3, SCADA и инженерного доступа.

Максимум 68 выходных контактов.<sup>1</sup>



Доступны следующие конфигурации с шестью входами тока: стандартные клеммные колодки (на рисунке); оборудование, оснащенное быстросъемными разъемами (Connectorized®).

Максимум 103 входных контактов.<sup>1</sup>

На выбор доступны следующие конфигурации с шестью входами напряжения: стандартные клеммные колодки; оборудование, оснащенное разъемами Connectorized; оборудование, оснащенное входами LEA.

Доступны варианты питания 24–48 В пост. тока, 48–125 В пост. тока или 110–120 В перем. тока, либо 125–250 В пост. тока или 110–240 В перем. тока.

<sup>1</sup>Требуется корпус 8U

\*\*Для конфигурации с протоколом PTP необходимо дополнительно заказать порты 5A и 5B.

# Области применения

## Защита

### Комплексная защита от перегрузок по току

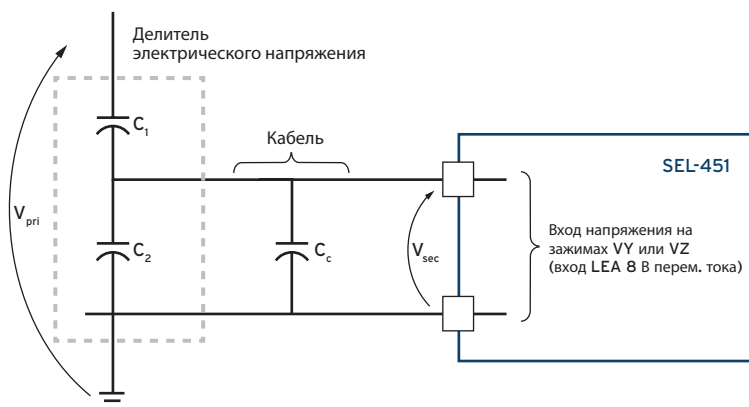
Несколько элементов защиты от перегрузки по току без выдержки и с выдержкой времени в сочетании с уравнениями управления SELoGic обеспечивают гибкость организации защиты системы распределения согласно конкретным условиям. Для реализации пользовательского решения система предлагает четыре элемента фазной токовой защиты, четыре элемента обратной последовательности, и четыре элемента защиты от замыкания на землю без выдержки времени. Логика выбора оптимального элемента направленной защиты от КЗ на землю «Best Choice Ground Directional Element®» оптимизирует работу элементов направленных защит и устраняет потребность во множестве уставок.

### Обнаружение высокоимпедансных замыканий

Для обнаружения высокоомных повреждений используется технология AST. Такие повреждения обычно возникают в результате контакта провода с поверхностью низкой электропроводности. Благодаря технологии AST становится возможным обнаружение и отключение повреждений, которые не обнаруживаются с помощью обычных реле МТЗ.

### Защита распределительного устройства на бетонной плите

Система SEL-451, оснащенная входами напряжения LEA, может быть использована для защиты распределительного устройства на бетонной плите. Применение этого устройства способствует снижению расходов на приобретение и эксплуатацию системы за счет устранения необходимости в установке электронных усилителей между датчиком линии и реле. Меньшее количество устройств приводит к более простой системе, сокращению расходов на оплату труда, а также устранению возможных точек возникновения неисправности.



## Управление ячейкой

### Функция управления ячейками для схем с двумя выключателями

Система обеспечивает полный функционал управления ячейкой и высокоскоростное УРОВ на два выключателя, простое управление разъединителями с электроприводом, батареями конденсаторов, возможность ввода/вывода на лицевой панели или дистанционно, а также пользовательскую маркировку средств управления реле. На выбор доступны разные конфигурации шины: системы с одной и двумя шинами, обходная шина, секционный выключатель, схема «полтора выключателя на присоединение», кольцевая шина (показано на рисунке), схема с двумя шинами/двумя выключателями, конфигурация «источник-передача».

### Гибкие параметры ввода/вывода

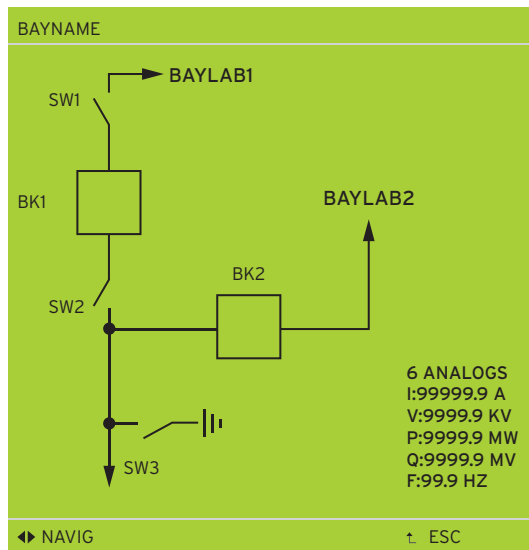
Можно выбирать различные конфигурации плат ввода-вывода с учетом области применения. SEL-451 поддерживает до четырех дополнительных плат ввода/вывода: всего до 103 входов и до 68 выходов в зависимости от конфигурации.

### Поддержка выкатных выключателей

При использовании выкатных выключателей вы можете следить за их состоянием. Схема выкатных выключателей обеспечивает визуальную индикацию не только того, включен или выключен выключатель, но и в каком положении он находится (задвинут, изолирован для тестирования или выдвинут).

### Мониторинг и управление разъединителями

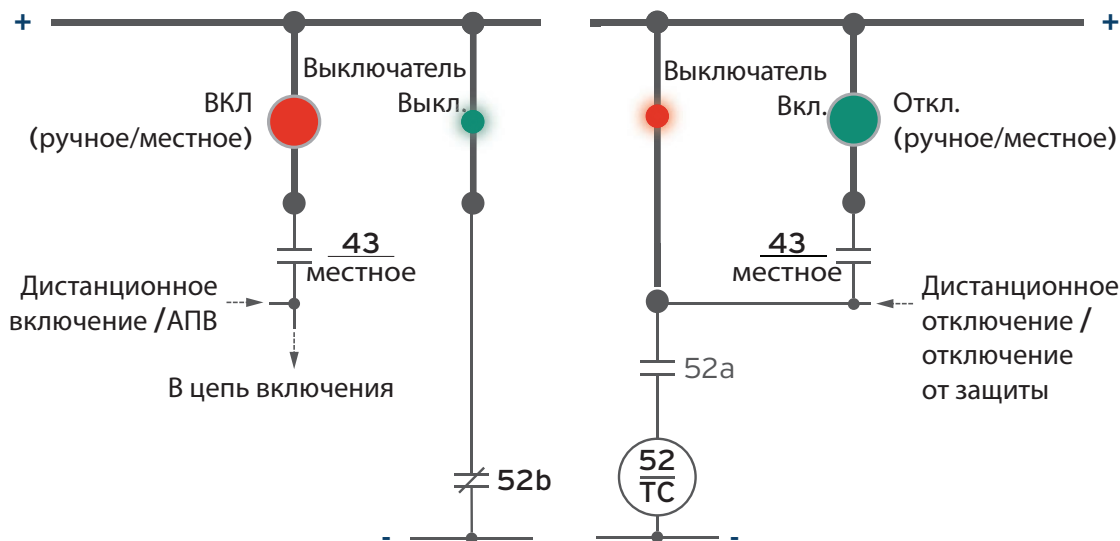
При управлении ячейками можно использовать до 20 разъединителей. Доступно активное управление разъединителями или только лишь мониторинг. Возможность настройки каждого разъединителя позволяет адаптировать его для выполняемой задачи.



### Интеграция в панели

Большое количество индикаторных светодиодов и кнопок управления повышает эффективность и упрощает установку. Корпус размером 4U, 5U, и 8U предусматривает опционально дополнительно восемь светодиодов и четыре кнопки управления. В качестве расширенного функционала предусматриваются кнопки отключения/включения с искрогасящими устройствами.

Дополнительные кнопки отключения/включения выключателя с индикационными лампами позволяют отображать состояние и управлять выключателем даже если на реле не поступает питание. 24 светодиода обеспечивают индикацию состояния реле и различные условия отключения, либо пользовательскую настройку для конкретных приложений. 12 кнопок управления оператора могут заменить традиционные переключатели на панели управления и предусматривают настройку под конкретные требования заказчика.



## Автоматизация

### Пользовательские уравнения управления логики автоматизации SELogic

Адаптация к требованиям пользователя при помощи высокоэффективных уравнений управления SELogic. Это позволяет:

- При помощи элементов защиты от понижения напряжения с выдержкой времени и контролем реактивной мощности реле может предотвратить лавинообразное снижение напряжения.
- Мониторинг нагрузки по реактивной мощности и отключение только фидеров с высоким уровнем потребления реактивной мощности также позволяют предотвращать снижение напряжения.
- Реле позволяет создать адаптивную максимальную токовую защиту с обратно зависимой выдержкой времени для срабатывания реле в зависимости от условий нагрузки.
- При помощи инновационных уравнений управления реле обеспечивает защиту незаземленных шунтирующих конденсаторных батарей.
- Пользователь имеет возможность создавать свои собственные кривые, используя мощные уравнения управления.

### Мониторинг гармоник

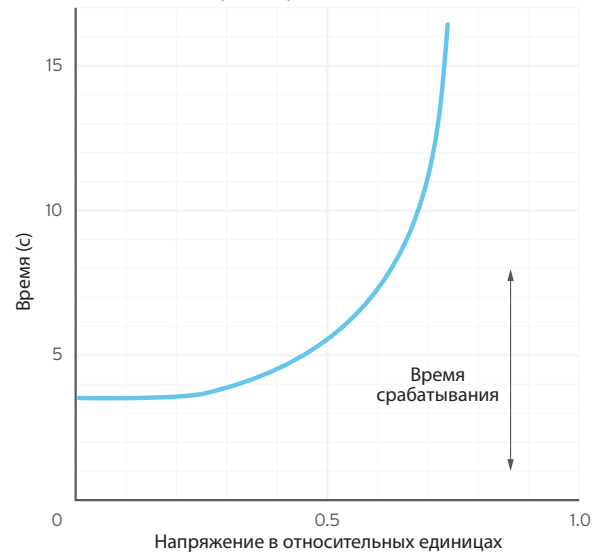
Элементы второй, четвертой и пятой гармоник с индивидуальными уставками обеспечивают обнаружение условий включения и перевозбуждения трансформатора. Выходная информация от этих элементов обнаружения гармоники может применяться для решения различных задач, включая модификацию настроек реле для совершенствования системы безопасности и отчетов о событиях. Это упрощает и ускоряет обнаружение случаев возбуждения трансформатора.

### Устройство контроля износа выключателя

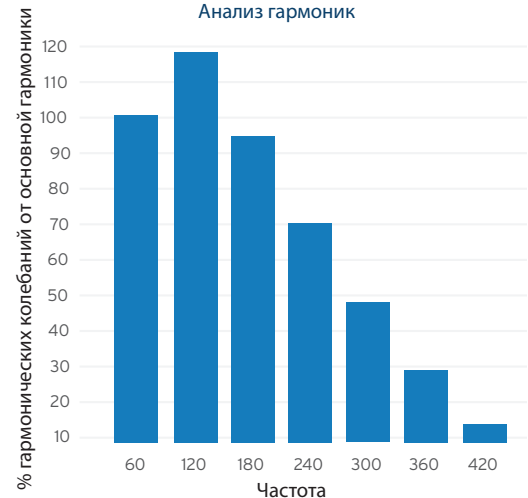
Система обеспечивает сравнение заявленных характеристик изготовителя автоматического выключателя с фактическим значением отключаемого тока и числом операций для двух автоматических выключателей, и обеспечивает соответствующую сигнализацию. Мониторинг времени механического и электрического отключения на полюс путем сравнения среднего и крайнего времени срабатывания для планирования технического обслуживания.



Характеристика защиты от понижения напряжения с контролем реактивной мощности



Анализ гармоник





## Программное анализа событий с расширенным функционалом

Реле SEL-451 может выступать в качестве многоканального (шесть напряжений, шесть токов) цифрового регистратора повреждений. Просмотр COMTRADE файлов с SEL-451 и других цифровых регистраторов повреждений можно осуществлять с входящим в комплект программным обеспечением acSELeRator QuickSet SEL-5030 Software. Разрешения события можно установить в диапазоне от 1 до 8 кГц, значение продолжительности отчета о событиях от 0,25 до 24 секунд (при разрешении 1 кГц). Реле обеспечивает функции гармонического анализа любого напряжения или тока. Для анализа можно выбрать конкретную часть отчета о событиях: до, во время и после повреждения.

## 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-451 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.



# Технология TiDL

Технология TiDL — это ориентированное на защиту решение для вторичных цифровых систем, в основе которого лежит простота внедрения. Эта технология не требует внешней системы отсчета времени, имеет высокий уровень кибербезопасности, проста в реализации, и не требуется проектирование сети.

## 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-451-6 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

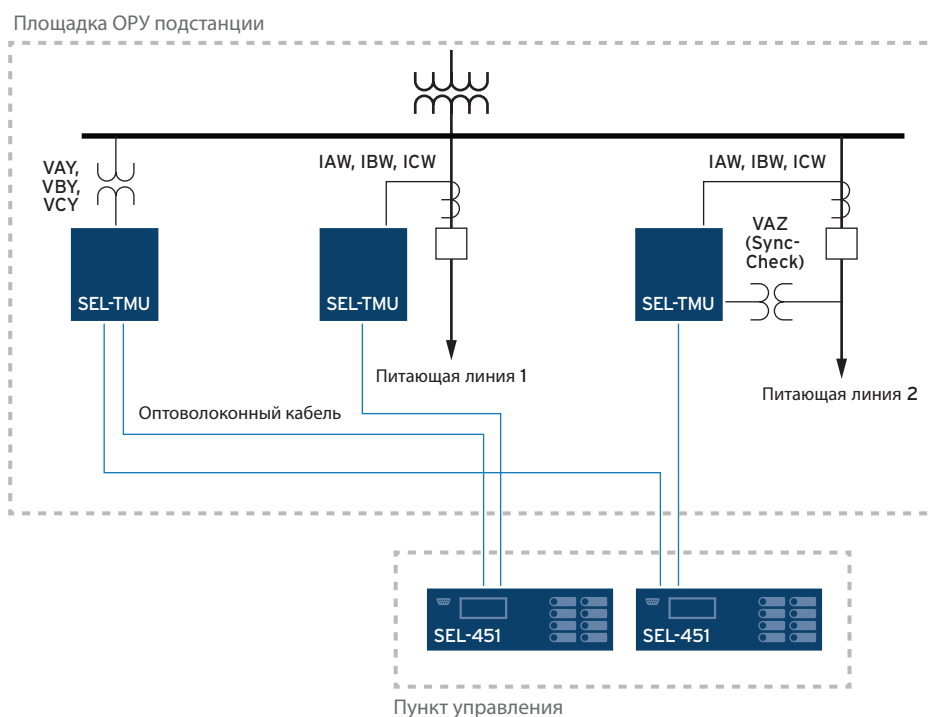
Технология TiDL поддерживает относительное время; следовательно, защитная схема не требует внешнего источника времени. Все данные с устройств SEL-TMU синхронизируются друг с другом независимо от количества устройств, подключенных к реле SEL-451-6, или длины оптоволоконной линии.

## Высокая степень кибербезопасности

Специальная детерминированная система TiDL помогает защитить критически важные системы. Поскольку используются изолированные соединения «точка-точка», а 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

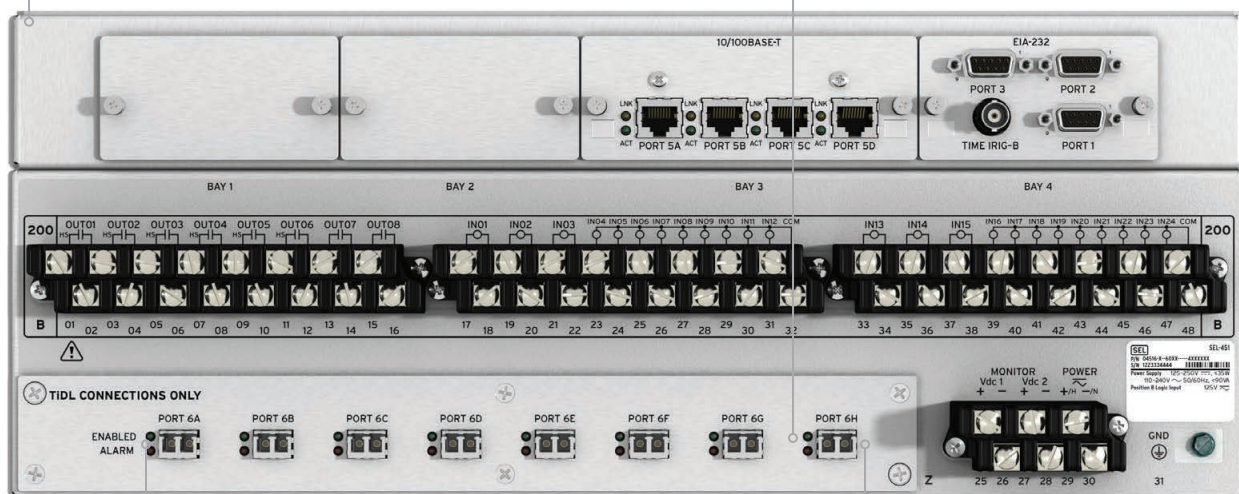
Настройки реле SEL-451-6 TiDL такие же, как и настройки всех популярных моделей серии SEL-400, что обеспечивает единообразие и простоту использования. Для реализации комплексной защиты фидера можно использовать те же схемы и шаблоны защиты.



# SEL-451-6 с технологией TiDL

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

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



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

# 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-451-6 SV (приемник) в диспетчерской получает оцифрованные аналоговые сигналы от устройства сопряжения SV (передатчика) на площадке через оптоволоконную сеть Ethernet. Технология SEL SV позволяет 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 прозрачные часы PTP с поддержкой профиля энергосистемы IEEE C37.238, обеспечивая синхронизацию времени на конечных устройствах в пределах микросекунд.

## Объединяющее устройство с встроенной защитой

В решении SEL SV устройство сопряжения системы защиты, автоматизации и управления SEL-401 обеспечивает защиту от перегрузки по току и УРОВ, а устройство сопряжения системы защиты, автоматизации и управления

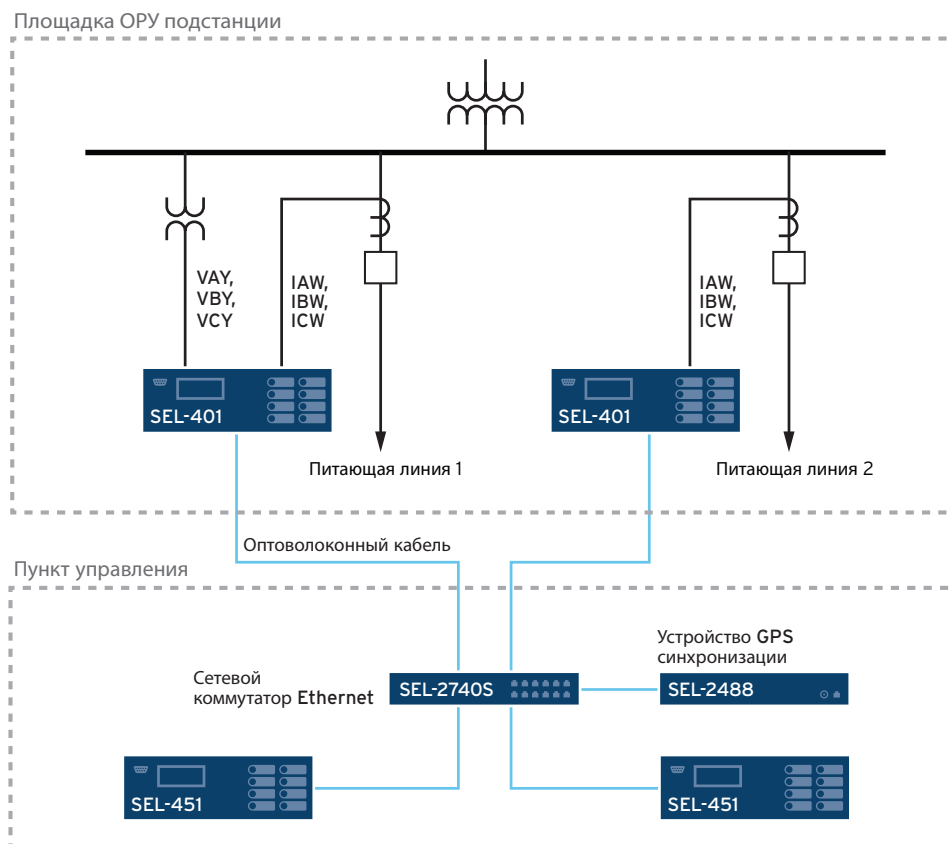
SEL-421 — комплексную защиту линии, где защитные элементы с круговой характеристикой, срабатывающие в пределах подцикла, и элементы дистанционной защиты с прямоугольной характеристикой образуют пять зон защиты. При возникновении проблемы при передаче данных по сети IEC 61850 устройства сопряжения SEL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

## Совместимость

Поскольку все устройства SEL SV полностью соответствуют стандартам IEC61850-9-2 и UCA61850-9-2LE. Эти устройства могут использоваться с оборудованием первичной цепи, генерирующим потоки данных SV, а также с устройствами других производителей, поддерживающими SV.

## Уникальные инструменты для тестирования и устранения неполадок

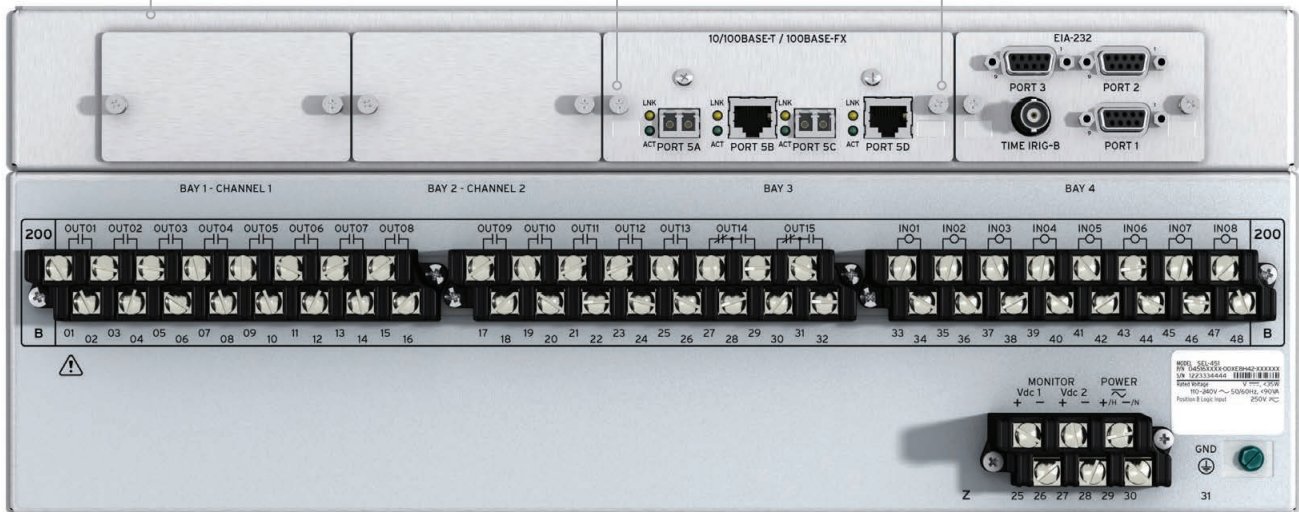
Команда COM SV в устройствах сопряжения SEL дает возможность получить сведения о конфигурации SV, а именно коды предупреждений и ошибок, описывающие, почему реле SV SEL-451-6 отклонило поток данных SV, что помогает в поиске и устранении неисправностей. Команда TEST SV позволяет проверять подключение к сети и количество ТТ и ТН между передающими и принимающими устройствами.



# Технология SEL-451-6 SV

Шасси 4U предусматривает различные монтажные компоновки в зависимости от нужд заказчика.

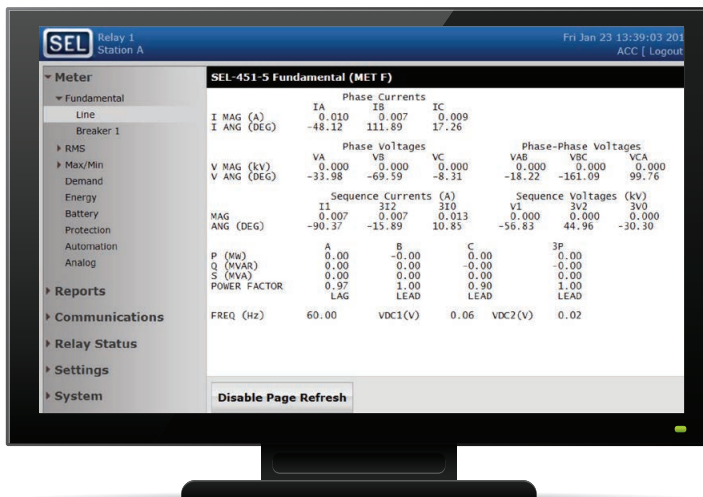
На выбор предоставляется оптоволоконный, медный или комбинированный канал связи Ethernet с отдельными портами для передачи данных SV и инженерного доступа.



# Доступ и связь

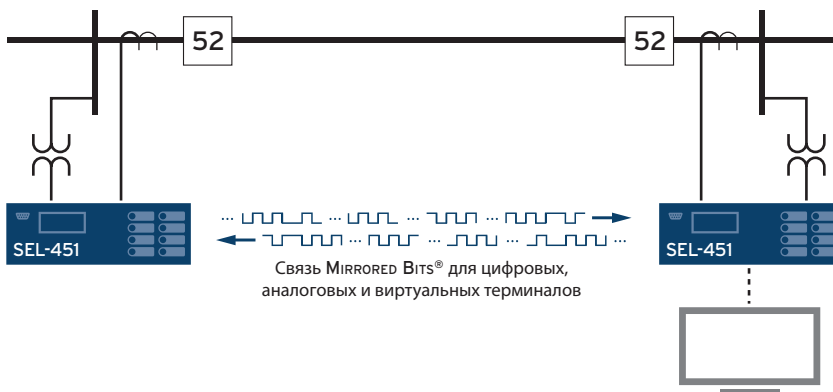
## Встроенный Web-сервер

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



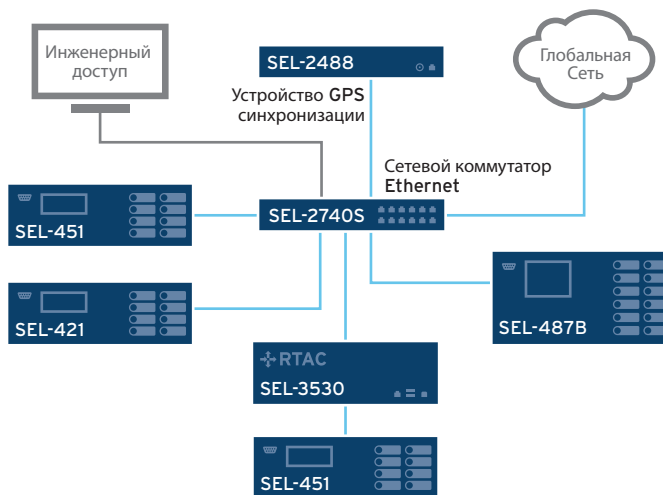
## Связь MIRRORRED BITS

Проверенная технология MIRRORRED BITS обеспечивает цифровую связь между устройствами, действующую в обоих направлениях. Связь MIRRORRED Bits позволяет передачу/прием информации между вышестоящими реле и нижестоящими устройствами управления АПВ.



## Связь на основе Ethernet

Опциональная плата Ethernet оснащается двумя медными или оптоволоконными портами, или комбинированным медными и оптическим портом обеспечивая резервирование (failover) в случае отказа. Применение двойных портов Ethernet, которые обеспечивают коммутируемый режим для работы в кольцевой сети Ethernet позволяет упростить топологию сети и уменьшить количество внешнего оборудования. Доступные протоколы связи Ethernet включают в себя FTP, Telnet, DNP3 LAN/WAN, IEEE 1588 PTPv2, IEC 61850 ред. 2, синхрофазоры IEEE C37.118 и PRP.



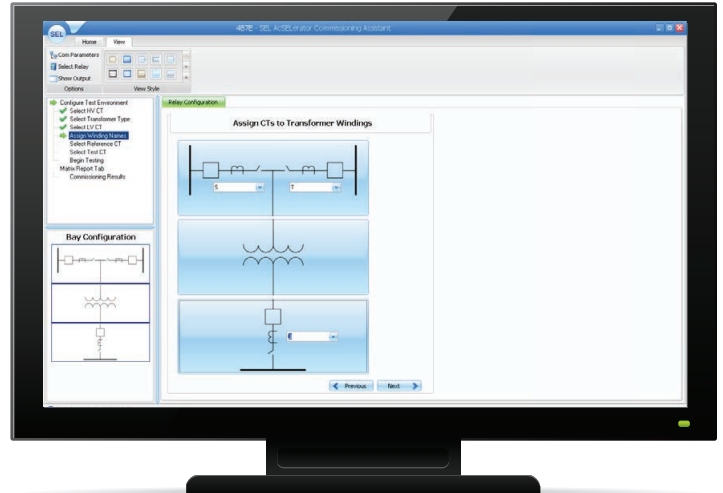
# Программное обеспечение для настройки и ввода в эксплуатацию

Программное обеспечение **SEL Commissioning Assistant** позволяет сэкономить время и исключить дорогостоящие при вводе в эксплуатацию ошибки

Программное обеспечение **SEL Commissioning Assistant** - это первое программное обеспечение для реле, рекомендуемое матричные компенсационные уставки после автоматического определения ошибок в конфигурации внешней проводки и конфигурации ТТ, как например, неверная полярность ТТ, несовместимые коэффициенты ТТ или перепутанные фазы.

## Пять простых шагов использования **Commissioning Assistant**

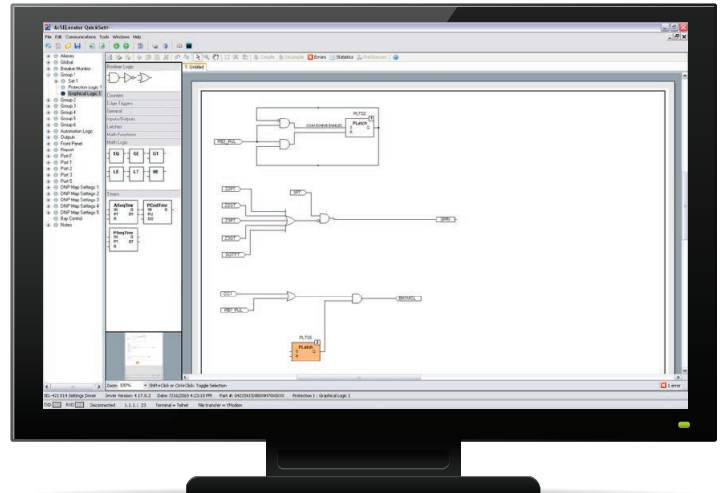
1. Определите однолинейную схему системы.
2. Выберите две любые обмотки для проведения проверки.
3. Проверьте ток, коэффициенты ТТ и полярность перед началом испытания.
4. Проведите испытания чтобы начать процесс расчета матрицы.
5. Распечатайте и внедрите правильную матрицу компенсации, рекомендуемую для трансформатора.



## Упрощение процедуры конфигурации устройства **SEL-451** при помощи графического редактора логики (**GLE**)

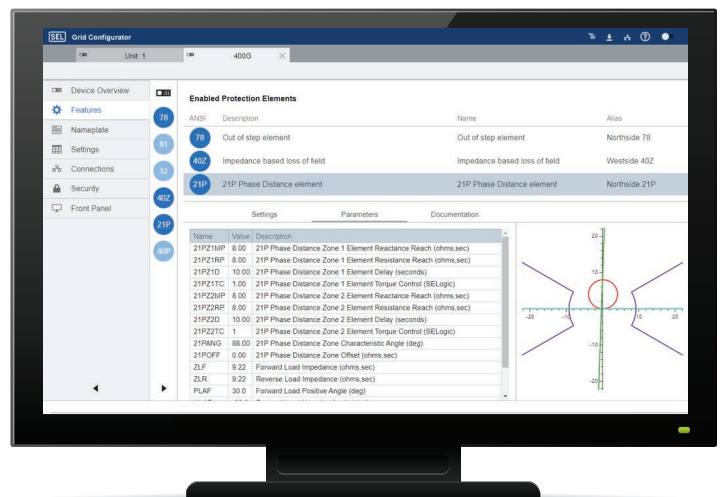
При помощи графического редактора логики (**GLE**) можно просматривать уравнения управления **SELogic** в графической форме. Редактор упрощает документирование файлов настройки для последующей проверки и ввода в эксплуатацию и позволяет перевести имеющиеся уравнения управления **SELogic** в легко воспринимаемые 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 конфигуратор следующего поколения

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.



# Технические условия SEL-451

## Общее

<b>Вводы переменного тока (всего 6)</b>	Номинальный 5А Номинальный 1А
<b>Вводы по напряжению переменного тока (всего 6)</b>	Напряжение постоянного тока 300 В фаза-нейтраль, 600 В перем. тока в течение 10 секунд
<b>Входы напряжения LEA</b>	Напряжение постоянного тока 0–8 В фаза-нейтраль, 300 В перем. тока в течение 10 секунд
<b>Последовательные порты</b>	3 последовательных порта EIA-232 на задней панели и 1 порт на передней панели 300–57 600 бит/с
<b>Ethernet</b>	Поддерживаемые Протоколы связи включают FTP, Telnet, синхрофазоры, DNP3 LAN/WAN, PRP, PTPv2 и IEC 61850 ред. 2 (дополнительно). На выбор доступны следующие варианты портов: Два оптоволоконных сетевых порта 100BASE-FX Два сетевых порта с витой парой 10/100BASE-T Один сетевой порт 10/100BASE-T для витой пары и один оптоволоконный сетевой порт 100BASE-FX
<b>Порты TiDL</b>	Оптоволоконные порты: 8 Ориентировочная дальность связи: Скорость передачи данных: Скорость передачи данных: Протокол Протокол SEL T
<b>Порты SV</b>	Выберите одну из следующих конфигураций портов связи: 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 Подписчик: До 7 потоков данных SV Скорость передачи данных: 80 выборок за период Протокол IEC 61850-9-2
<b>Вход точного времени</b>	Демодулированный вход времени IRIG-B и PTPv2
<b>Синхрофазоры</b>	Стандарт IEEE C37.118: До 60 сообщений в секунду (системы на 60 Гц)
<b>Частота дискретизации</b>	Вводы по напряжению и току переменного тока: 8000 выборок в секунду Дискретизация защиты и управления: 8 раз за цикл энергосистемы
<b>Источник питания</b>	24–48 В пост. тока 48–125 В пост. тока или 110–120 В перем. тока 125–250 В пост. тока или 110–240 В перем. тока
<b>Температура эксплуатации</b>	от –40° до +85°С Примечание: Контрастность ЖК-дисплея ухудшается при температурах ниже –20°С и выше +70°С.

## SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

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