



Высокое качество и производительность защиты фидеров благодаря интегрированным функциям защиты, мониторинга и контроля.

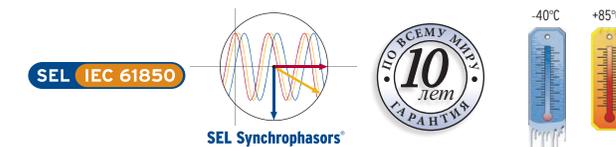
Особенности и преимущества

Полнофункциональная максимальная токовая защита

Защита линий и оборудования элементов максимальной токовой защиты фаз, обратной последовательности, остаточных и нейтральных токов с контролем направления.

Улучшенное срабатывание МТЗ при помощи блокировки током второй гармоники

Элементы блокировки током второй гармоники используются для обнаружения включения трансформатора и блокировки отдельных элементов до тех пор, пока условия броска не исчезнут.



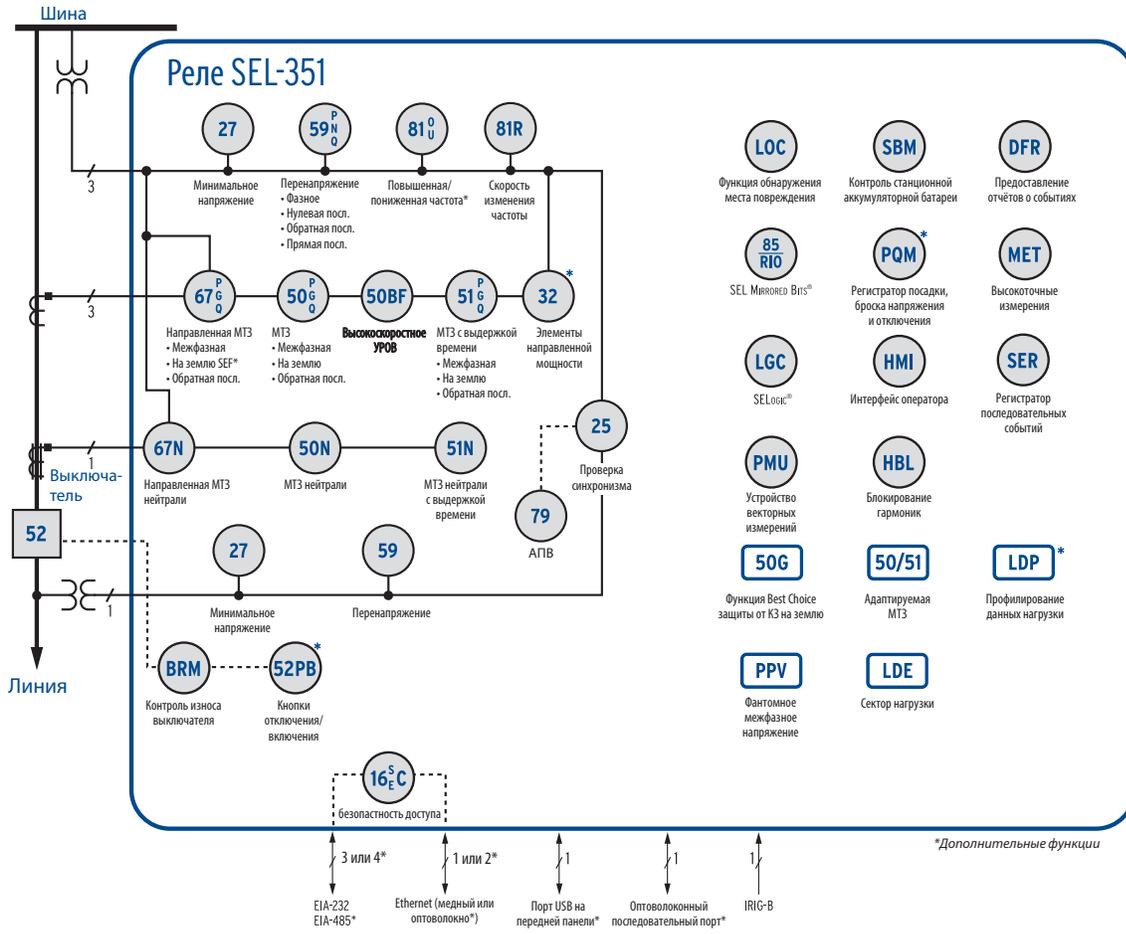
Улучшенный мониторинг выключателей

Система позволяет просматривать отчеты для последних операций отключения и включения и среднего времени срабатывания, или собирать данные трендов для предыдущих операций (до 128). Эта информация позволяет своевременно и экономично планировать обслуживание выключателя.

УРОВ с быстрым возвратом

При помощи встроенных элементов УРОВ и логики реле обеспечивает обнаружение поврежденного выключателя.

Обзор функций



Обзор функций

Дополнительный USB-порт на передней панели упрощает локальные соединения и ускоряет связь с реле

Дополнительные независимые кнопки отключения/включения SafeLock® с индикацией высокой видимости

Стандартный многоканальный Modbus® TCP и DNP3. Опциональный IEC 61850.

Измерения гармоник до 16 гармоники

Технология связи MIRRORED BITS®

Отображения сообщений по умолчанию или программируемые пользователем

Контакты с высокой отключающей способностью

Встроенное устройство векторных измерений

Независимые клеммы для кнопок отключения/включения SafeLock®

Опциональная чувствительная защита от замыканий на землю

Стандартный одинарный медный порт Ethernet. Опциональный двойной «медный» или оптоволоконный Ethernet с волоконно-оптическим последовательным портом. Опциональный один «медный» и один оптоволоконный Ethernet с волоконно-оптическим последовательным портом.

Опциональный порт EIA-485

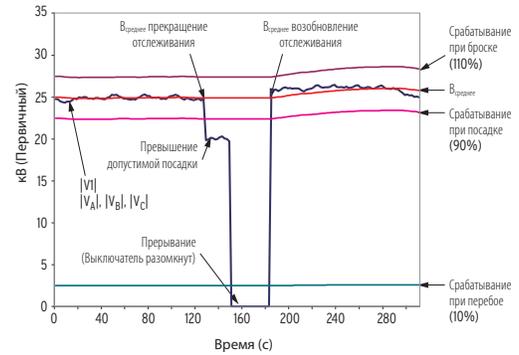
Функции максимальной токовой защиты

Элементы МТЗ без и с выдержкой времени

- Для координации защиты с устройствами, расположенными на более низком уровне, используются несколько элементов МТЗ без и с выдержкой времени с помощью уравнений управления SELogic[®]. Логика выбора оптимального элемента направленной защиты от КЗ на землю (Best Choice Ground Directional Element[®]) оптимизирует работу элемента направленной защиты и устраняет необходимость во многих настройках направлени
- МТЗ без выдержки времени обеспечивает шесть фазных элементов, шесть элементов обратной последовательности, и шесть элементов защиты от замыканий на землю, что позволяет обеспечить наилучшее соответствия конкретным условиям.

Запись проседания, выброса и прерывание подачи напряжения (VSSI)

Регистратор проседания, выброса и прерывание подачи напряжения (VSSI) обеспечивает более широкий функционал контроля качества электроэнергии.

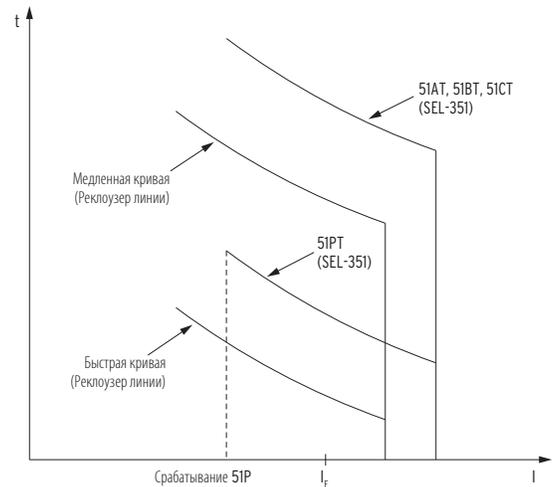
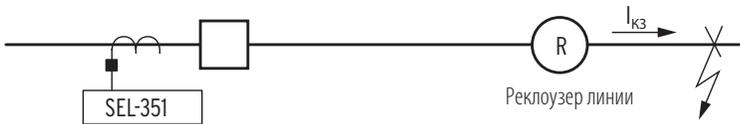


Уровни срабатывания при проседании, бросе и прерывании.

Расширенные возможности АПВ и координация последовательности

Логика проверки синхронизма и напряжения SEL-351 позволяет запрограммировать до четырех попыток автоматического повторного включения с автоматическим или ручным контролем.

Логика координации последовательности, встроенная в систему, обеспечивает синхронизацию релейной защиты с процессами повторного включения устройств, расположенных ближе к потребителю.



Координация последовательности между SEL-351 и реклоузером линии

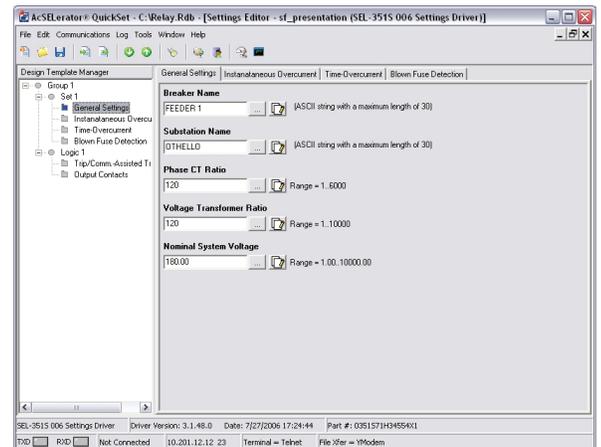
Преимущества простоты использования и безопасности

Модификация микропрограммного обеспечения с цифровой подписью

- Криптографически защищённая подпись гарантирует, что файл был предоставлен SEL и что его содержание не было изменено.
- Если SEL-351 не может установить доподлинность подписи, он отклоняет поврежденный или измененный файл прошивки.

Хранилище шаблонов оформления

- SEL-351 позволяет хранить любое количество файлов в одном сжатом файле до 750 килобайт, в том числе файлы настройки программного обеспечения acSELErator QuickSet[®] SEL-5030, файлы базы данных реле acSELErator QuickSet, содержащие проектные шаблоны, или другие файлы по вашему выбору.
- При получении шаблона от реле QuickSet автоматически проверяет, что настройки соответствуют шаблону оформления.



Шаблон оформления ACSELErator QuickSet.

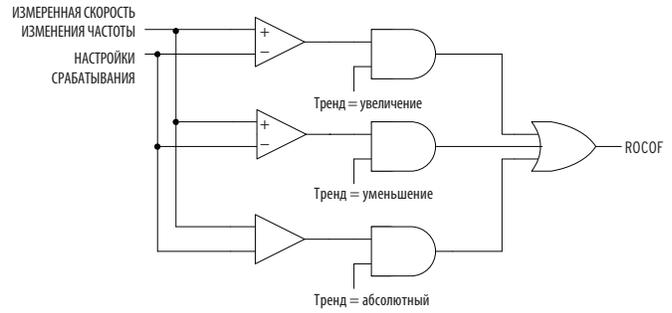
Гибкие элементы защиты от понижения частоты

Защита от понижения частоты

Шести-этапные элементы защиты от понижения частоты обеспечивают многоуровневость отключения и управления при повышении и понижении частоты и обеспечивают комплексное управление нагрузкой.

Защита по скорости изменения частоты (ROCOF)

Данный функционал обеспечивает улучшение контроля частоты при помощи четырех независимых элементов ROCOF. Каждый элемент включает в себя логику обнаружения либо увеличения, либо уменьшения частоты, что позволяет контролировать или активировать действие, такое как разделение сети или сброс нагрузки.

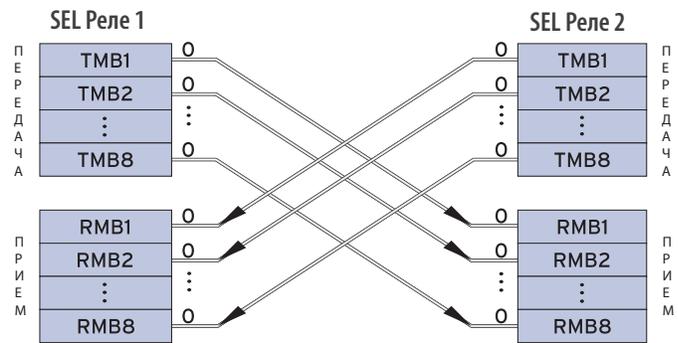


Логическая схема ROCOF.

Улучшенные коммуникации MIRRORRED BITS®

Протокол MIRRORRED BITS обеспечивает двунаправленную цифровую связь между устройствами. Связь MIRRORRED BITS может обеспечивать передачу/прием информации между реле, расположенными по схеме ближе к источнику питания, и реклоузерами, расположенными по схеме ближе к потребителям, улучшая координацию и обеспечивая более быстрое отключение для повреждений, расположенных по схеме ближе к потребителю.

Патентованная связь MIRRORRED BITS является простой, но мощной, проверенной технологией.

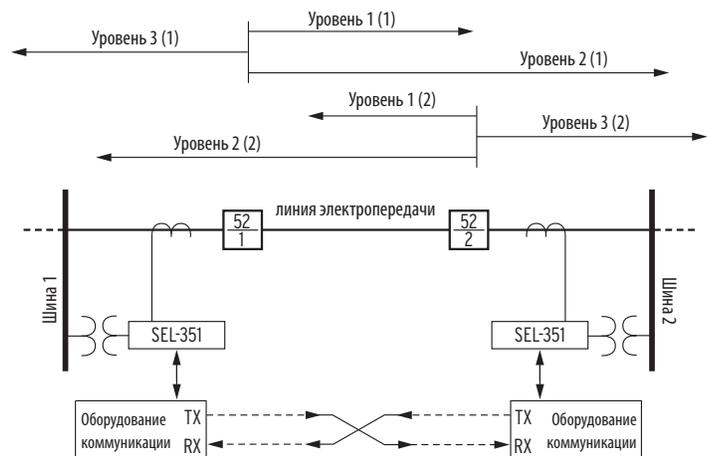


Повышение производительности с технологией связи SEL MIRRORRED BITS.

Схемы отключения на основе каналов связи

SEL-351 поддерживает схемы отключения на основе каналов связи, которые обеспечивают защиту линий передачи или распределительной сети. Никаких внешних устройств координации не требуется. Встроенная схема логики обеспечивает быстрое время отключения, уменьшая продолжительность повреждения, которое может отрицательно сказаться на нагрузках системы, силовом оборудовании и стабильности системы.

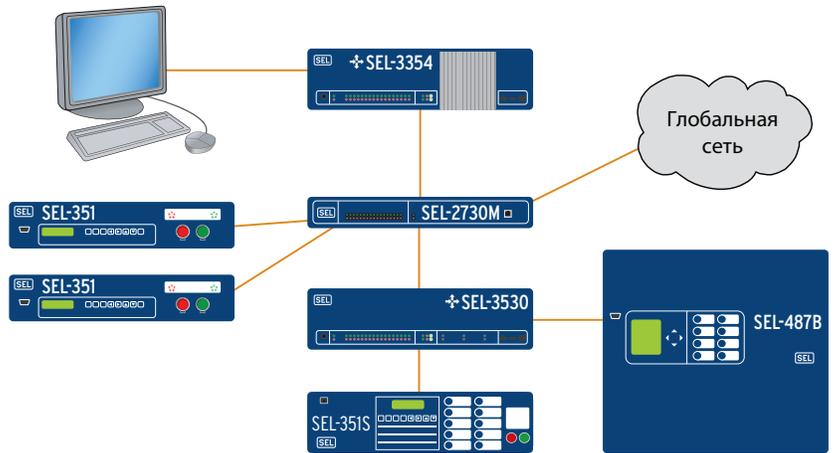
Mirrored Bits применяются для схем отключения, использующих каналы связи на базе традиционного оборудования. Реализация с использованием Mirrored Bits дает преимущества повышенной надежности из-за использования меньшего количества оборудования, повышенной скорости без задержки из-за времени замыкания контактов, лучшей безопасности благодаря встроенному мониторингу каналов и уменьшенной сложности проводки.



Отключение при помощи коммуникаций.

Интеграция с сетями Ethernet

- SEL-351 может подключаться непосредственно к локальной сети с помощью встроенного интерфейса Ethernet или через Контроллер автоматизации в режиме реального времени SEL-3530 (RTAC).
- Для быстрого обмена данными в сети используются LAN / WAN DNP3, Modbus[®] TCP и IEC 61850.
- Повышение надежности связи обеспечивается отдельными зарезервированными портами связи.
- Быстрое обновление HMI и загрузка файлов обеспечивается передачей данных с высокой скоростью (10 Мбит/с или 100 Мбит/с).
- Поддержка популярных приложений Telnet обеспечивает простую терминальную связь между SEL реле и другими устройствами.
- Поддержка популярных приложений FTP обеспечивает удобный перенос уставок, файлов событий и исторических данных.
- Реле обеспечивает передачу данных синхрофазоров нескольким клиентам, используя форматы UDP и TCP.
- Возможность приема сигнала синхронизации времени по существующим сетям Ethernet позволяет упростить монтаж и проводку при помощи простого сетевого протокола времени (SNTP) SNTP обеспечивает хорошее резервирование для более точной синхронизации времени IRIG-B.



SEL предлагает комплексные решения для прямого подключения через Ethernet.

Гибкие коммуникации

Протоколы связи

- Связь по технологии MIRRORING BITS
- Синхрофазоры IEEE C37.118
- IEC 61850 GOOSE
- IEC 61850 MMS
- Modbus TCP
- Modbus RTU
- Telnet
- Последовательный DNP3
- DNP3 IP
- Веб-сервер
- SNTP
- FTP
- SEL Fast Messages (быстрые сообщения)
- ASCII
- IRIG-B

Коммуникационная среда

- 10/100BASE-T Ethernet
- 100BASE-FX Ethernet
- последовательный EIA-232
- последовательный EIA-485
- USB типа B
- BNC
- волоконно-оптический MM ST последовательный порт

Реле SEL-351 предлагает много вариантов реализации связи.



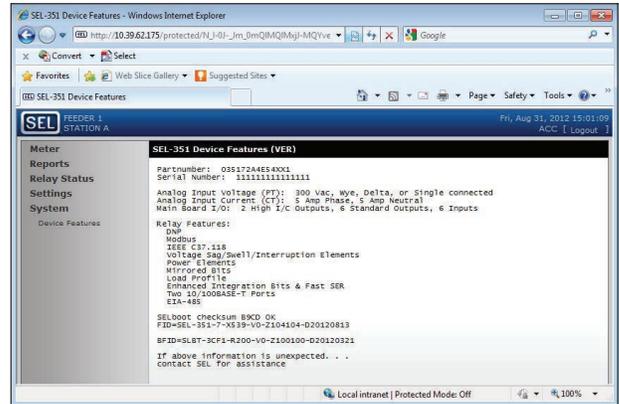
Передняя панель.



Задняя панель.

Веб-сервер

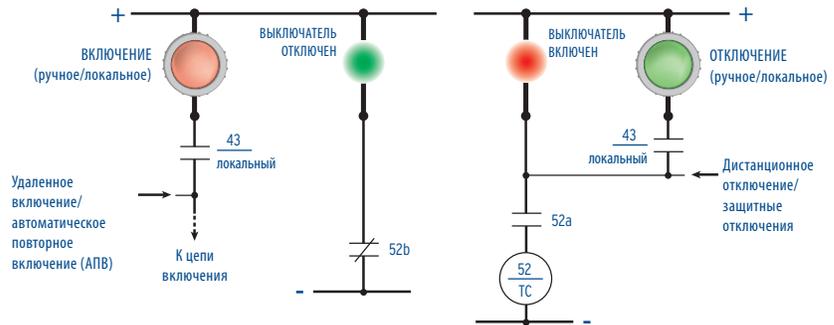
Доступ к основной информации SEL-351 обеспечивается по стандартной сети Ethernet со встроенным веб-сервером. С помощью локальной сети, доступны данные о статусе реле, данные регистратора последовательных событий (SER), а также информация об измерениях и настройках. Доступ к веб-серверу требует введения пароля реле и ограничивается просмотром информации в режиме «только чтение».



Экран меню веб-сервера.

Отсутствие необходимости в переключателях на панели управления

Опциональные кнопки отключения/включения SafeLock® и индикаторные лампы возможности еще одного использования SEL-351. Независимые кнопки и индикаторы состояния выключателя функционируют, даже если реле обесточено. Кнопки и индикаторные лампы подключаются отдельно к винтовым клеммам на задней панели реле. Можно подобрать схему подключения, которая наилучшим образом соответствует вашим потребностям в управлении выключателем и индикации состояния. Кнопки отключения / включения оснащены системой SafeLock, которая предотвращает непреднамеренное нажатие и упрощает процедуры вывешивания бирок о ведении технического обслуживания.

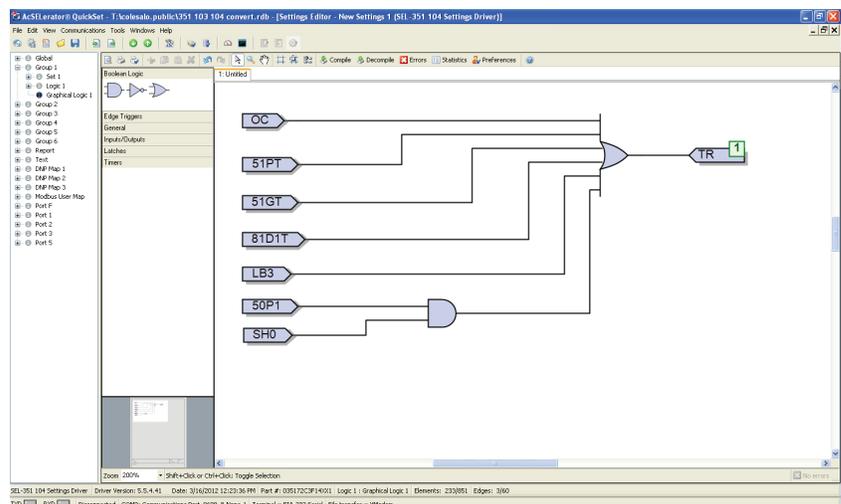


Дополнительные кнопки отключения/включения работают независимо от функций реле.

Уравнения управления SELogic® с расширенным функционалом

Уравнения управления SELogic позволяют программировать традиционные и специфичные функции защиты и управления. Данные программируемые функции управления расширяют функционал системы защиты и автоматизации.

Тип операции	Операции
Логическое значение	+, *, !
Обнаружение фронта импульса	/, \
Управление очередностью	()

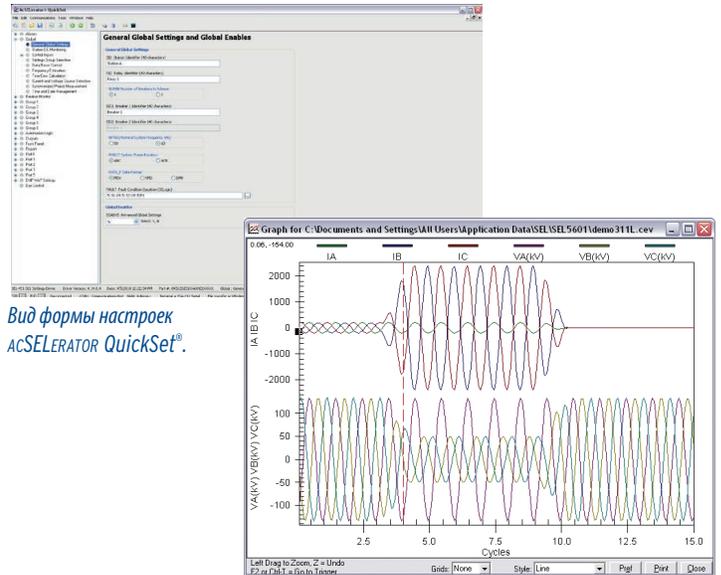


Создайте собственные пользовательские приложения, используя мощные уравнения управления SELogic.

Простое в использовании компьютерное программное обеспечение

Для установки, контроля и управления SEL-351 используется программное обеспечение acSELErator QuickSet SEL-5030.

- Это обеспечивает экономию времени и гибкость при инженерном обслуживании. Связь с SEL-351A можно осуществлять через программный терминал или использовать графический интерфейс пользователя acSELErator QuickSet.
- Уставки можно разрабатывать в автономном режиме с помощью интерфейса на базе меню, и полностью задокументированной справки. Быстрая установка обеспечивается путем копирования существующих файлов настроек и изменения элементов для конкретных условий использования.
- Процедура задания уставок может быть упрощается с помощью архитектуры на основе правил, позволяющих автоматически проверять взаимосвязанные уставки. Вышедшие за допустимый диапазон и конфликтующие уставки выделяются для коррекции.
- Программное обеспечение acSELErator Architect® SEL-5032 упрощает конфигурацию реле при помощи IEC 61850.



Вид формы настроек acSELErator QuickSet®.

Отчет о событиях acSELErator.

Использование синхрофазоров

Технология синхрофазоров позволяет улучшить эффективность работы системы заказчика. SEL предлагает комплексные решения синхронных векторных измерений (синхрофазоров), включая аппаратные средства, средства связи, сбора данных, программное обеспечение просмотра и анализа и средства архивирования данных.

- Измерения состояния системы в реальном времени при помощи синхронизированных по времени измерений напряжений и токов в SEL-451A позволяют улучшить эффективность работы системы.
- При помощи нового представления энергосистемы на базе данных синхрофазоров операторы системы могут предотвращать каскадные отключения и контролировать стабильность системы.
- При помощи программного обеспечения SEL-5078-2 SynchroWaVe® Central или программного обеспечения сторонних разработчиков можно просматривать и анализировать фазовые углы системы, колебания нагрузки, профили напряжения и другую важную информацию о системе. Передача данных синхрофазоров в режиме реального времени осуществляется по стандарту IEEE C37.118.



Данные SYNCHROWAVE Central в режиме реального времени

Система защиты **SEL-351**

Общие характеристики

Входы переменного тока

I ном 1 А или 5 А (определяется при заказе); длительный допустимый ток 3 x I ном; термическая стойкостью (1 сек.) 100 x I ном; линейность до 20 x I ном (без смещения переменной составляющей тока)

Нагрузка 0,27 ВА при I ном = 5 А; 0,13 ВА при I ном = 1 А

Вводы по напряжению переменного тока

300 V_{фн} непрерывный (подключить любое напряжение до 300 В переменного тока) 600 В переменного тока в течение 10 секунд

Нагрузка 0,03 ВА при 67 В; 0,06 ВА при 120 В; 0,8 ВА при 300 В

Характеристика выходных контактов (стандартная модель)

30 А включения согласно на IEEE C37.90-1989; 6 А непрерывно при + 70 °С; защита от импульсных перенапряжений на базе металлоксидных варисторов (MOV)

Опциально доступны контакты с большой отключающей мощностью (10 А при L/R = 40 мс)

Последовательные порты связи

Один последовательный порт EIA-232 на передней панели и два на задней панели, один дополнительный последовательный порт EIA-485 на задней панели, один дополнительный волоконно-оптический последовательный порт и один дополнительный USB-порт на передней панели

Команды SEL ASCII, связь по технологии SEL MIRRORRED BITS, SEL Fast Messages (быстрые сообщения), DNP3, Modbus RTU и синхрофазоры IEEE C37.118

Скорость передачи последовательных данных EIA-232: 300–57600 бит/с

Технические характеристики обработки

Вводы по току и напряжению переменного тока: 128 выборок на цикл, низкочастотный аналоговый фильтр на 3 дБ с предельной частотой 3000 Гц

Цифровая фильтрация: Косинусные фильтры полного цикла после низкочастотной

аналоговой и цифровой фильтрации

Обработка защиты и управления: 4 раза за период.

Синхрофазоры — стандарт IEEE C37.118

До 50 сообщений в секунду (системы на 50 Гц)

До 60 сообщений в секунду (системы на 60 Гц)

Источник питания

24/48 В 18-60 В пост. тока

48/125 В 38-140 В пост. тока или 85-140 В перем. тока

125/250 В 85-350 В пост. тока или 85-264 В перем. тока

Опции связи Ethernet

Обеспечивает протоколы IEC 61850, DNP3 LAN / WAN, FTP, Modbus TCP, SNMP, C37.118 синхрофазоров IEEE и Telnet

Опции среды связи Ethernet:

10/100BASE-T сеть на витой паре 100BASE-FX волоконно-оптическая сеть

Частота и чередование фаз

Частота системы 60/50 Гц и чередование фаз ABC/ACB выбираются пользователем

Рабочая температура окружающей среды

от -40° до +85°С

Примечание: Контрастность ЖК-дисплея ухудшается при температурах ниже -20°С

Вес (максимум)

5,0 кг —высота стойки-места реле 2U

6,8 кг —высота стойки-места реле 3U



США, штат Вашингтон, г. Пульман
Тел.: +1.509.332.1890 • Факс: +1.509.332.7990 • www.selinc.com • info@selinc.com

© 2009–2013, Schweitzer Engineering Laboratories, Inc. PF00475 • 20160412

