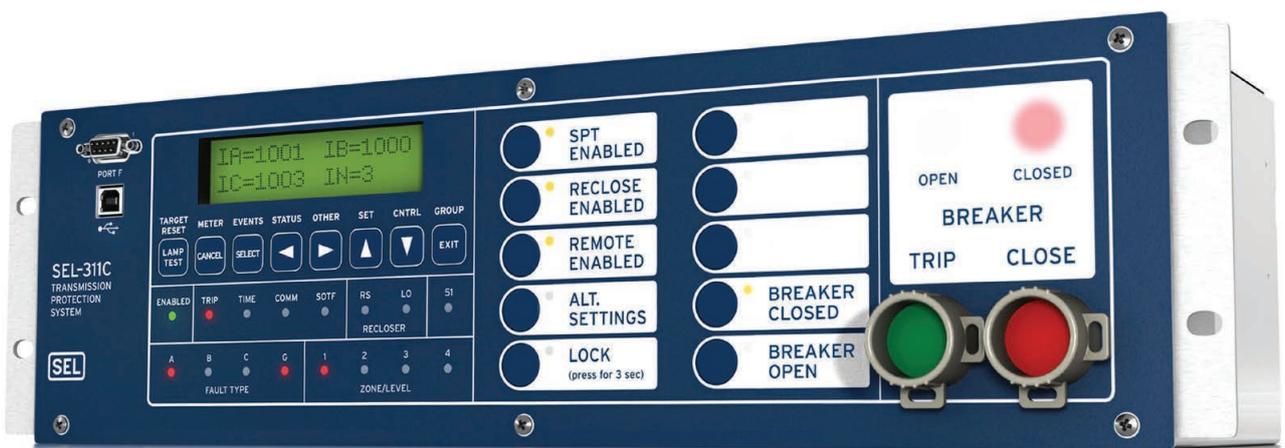
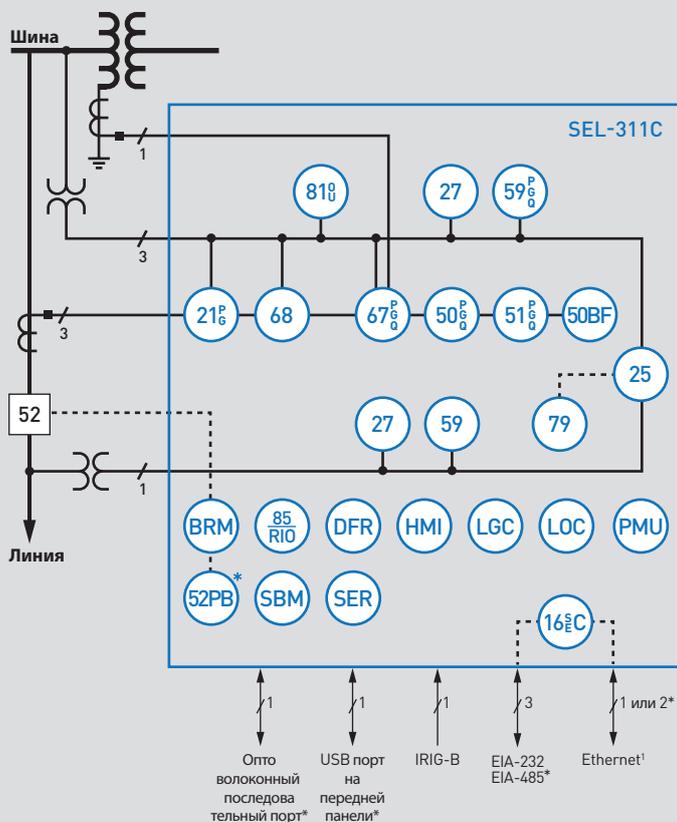


SEL-311C

СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ



УЛУЧШЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ И ЗАЩИТА ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ



Номера по ANSI/сокращения и функции

21 (P,G)	Дистанционная защита (межфазные КЗ, круговая x-ка; КЗ на "землю", круговая x-ка, КЗ на "землю", полигональная x-ка)
25	Проверка синхронизма
27	Минимальное напряжение
50 (P,G,Q)	Максимальная токовая защита (межфазная, на землю, обратной последовательности)
51 (P,G,Q)	Максимальная токовая защита с выдержкой времени (межфазная, на землю, обратной последовательности)
52PB	Кнопки отключения/включения*
59 (P,G,Q)	Перенапряжение (межфазное, на землю, обратной последовательности)
67 (P,G,Q)	Направленная токовая защита (межфазная, на землю, обратной последовательности)
68	Блокировка/отключение асинхронного хода
79	Автоматическое повторное включение
81 (O,U)	Повышенная/пониженная частота
85 RIO	Коммуникации MIRRORRED BITS® SEL
DFR	Отчеты о событиях
HMI	Интерфейс оператора
LGC	Уравнения управления SELogic®
MET	Высокоточные измерения
PMU	Устройство векторных измерений
SER	Регистратор последовательных событий

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

BRM	Функция контроля износа переключателя
LDE	Сектор нагрузки
LOC	Функция обнаружения места повреждения
SBM	Контроль станционной батареи

¹ Медь или оптоволокно

*Дополнительные функции

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ С УЛУЧШЕННОЙ ЗАЩИТОЙ, АВТОМАТИЗАЦИЕЙ И УПРАВЛЕНИЕМ.

Дистанционная защита

Элементы дистанционной защиты от межфазных КЗ и КЗ на "землю" позволяют увеличить нагрузку линий электропередачи, уменьшив повреждения оборудования, а также повысить стабильность. Система защиты линии электропередач SEL-311C имеет четыре зоны для элементов дистанционной защиты от межфазных замыканий и от замыканий на "землю" с круговой (Mho) характеристикой и полигональной характеристикой. Для целей дистанционной фазной защиты реле SEL-311C-1 имеет возможность подключения к трансформаторам напряжения со схемой соединения "звезда", либо "треугольник".

Суб-периодная дистанционная защита

Реле SEL-311C-3 обеспечивает время отключения менее одного периода при помощи трех зон элементов высокоскоростной дистанционной защиты межфазных КЗ и КЗ на "землю" с круговой (Mho) характеристикой.

УРОВ

Реле обеспечивает быстрое обнаружение повреждения в выключателях с помощью встроенных элементов и логики обнаружения отказов выключателя. Возврат элемента высокоскоростного УРОВ происходит меньше, чем за один период после успешной работы выключателя, даже при затухающем токе.

АПВ

Восстановление энергоснабжения после кратковременных повреждений обеспечивается с помощью программируемого АПВ с логикой проверки синхронизма и напряжения и до четырех попыток повторного включения.

Функция проверки синхронизма компенсирует разницу времени замыкания выключателя, частоты, величины и разницы угла между двумя источниками напряжения, используемых для синхронизма.

Определение места повреждения

Реле обеспечивает расчет точного расстояния до места повреждения с помощью устройства определения местоположения повреждения на основе полного сопротивления. Расчеты сопротивления в месте повреждения можно использовать для дальнейших расширенных исследований повреждений.

Сброс нагрузки

Реле имеет шесть уровней защиты по частоте от повышения или понижения частоты. Элементы защиты по частоте могут выполнять такие задачи, как отключение нагрузки при понижении частоты, а также частотное автоматическое повторное включение (ЧАПВ).

Схемы с использованием каналов связи

Реле позволяет осуществлять конфигурацию защит линий электропередачи без использования внешних координационных устройств SEL-311C включает в себя уставки для следующих схем: сигнал разрешения отключения по второй зоне (POTT), деблокировка по сравнению направлений (DCUB), и блокировка по сравнению направлений (DCB).

Блокировка и отключение асинхронного хода

Реле позволяет обнаруживать устойчивые или неустойчивые качания мощности с помощью логики обнаружения качаний. Повышение надежности срабатывания достигается при помощи блокировки элементов дистанционной защиты в условиях устойчивого качания. При неустойчивых качаниях мощности производится отключение для поддержания баланса нагрузки генерации.

Инновационная логика для безопасной эксплуатации

Реле имеет логику обнаружения неисправности цепей напряжения и позволяет обнаруживать сгоревшие предохранители трансформаторов напряжения и выводить из работы элементы дистанционной и направленной защиты, которые зависят от сигнала напряжения. Реле имеет встроенную логику распознавания переходных процессов в емкостных ТН (CCVT) при повреждениях в Зоне 1. Для предотвращения выхода из первой зоны и повышения чувствительности во время переходных процессов в CCVT обеспечивается задержка срабатывания элементов дистанционной защиты.

ОБЗОР ИЗДЕЛИЯ

ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

Упрощение локального соединения и ускорение связи с реле, за счет дополнительной USB порта на передней панели.

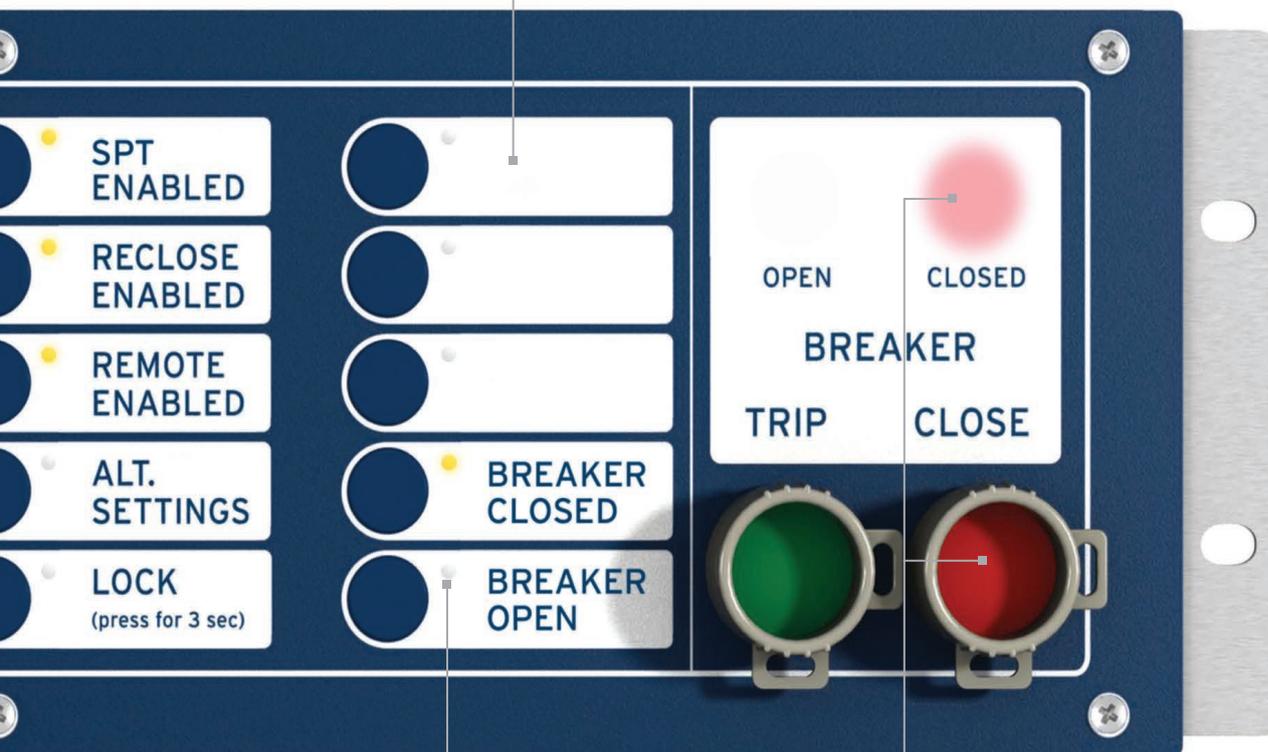
Использование дисплеев по умолчанию или программируемых конкретно для заказчика сообщений.



Встроенное устройство векторных измерений

Связь MIRRORED BITS®

Дополнительные настраиваемые на месте, программируемые кнопки оператора с настраиваемыми пользователем метками.



Дополнительные программируемые светодиоды на передней панели для настраиваемых пользователем сигналов.

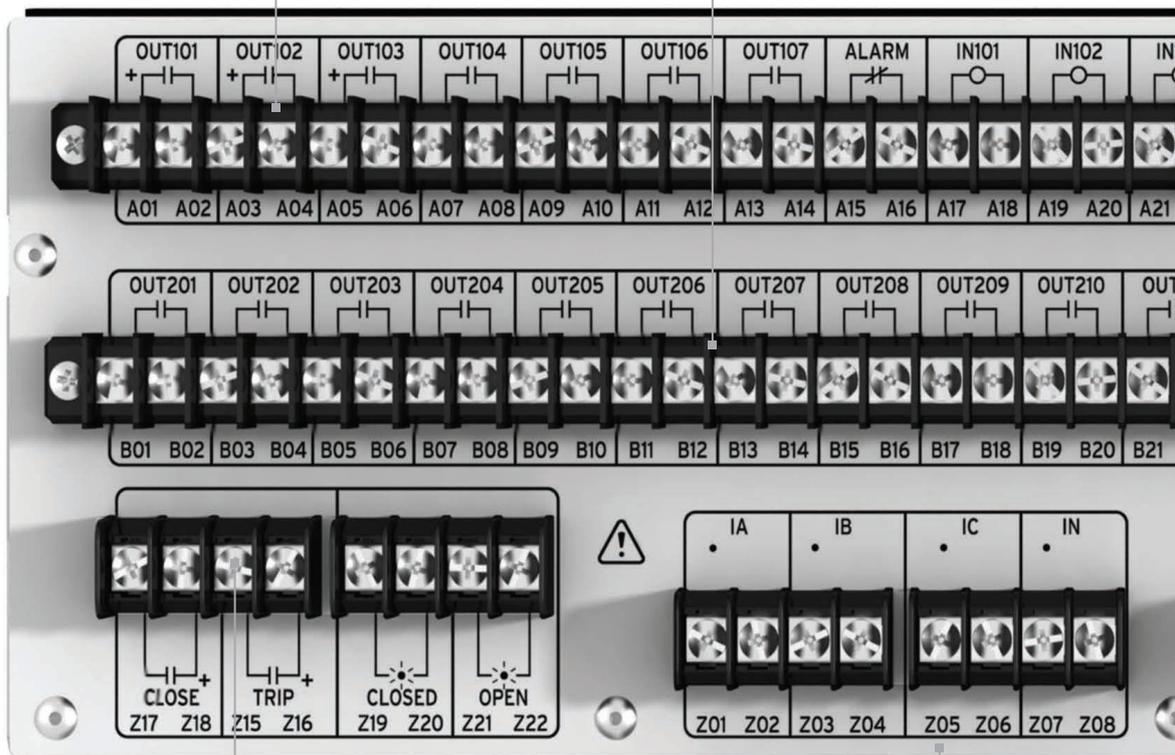
Дополнительные независимые кнопки отключения/включения SafeLock® с индикацией высокой видимости.

ОБЗОР ИЗДЕЛИЯ

ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ

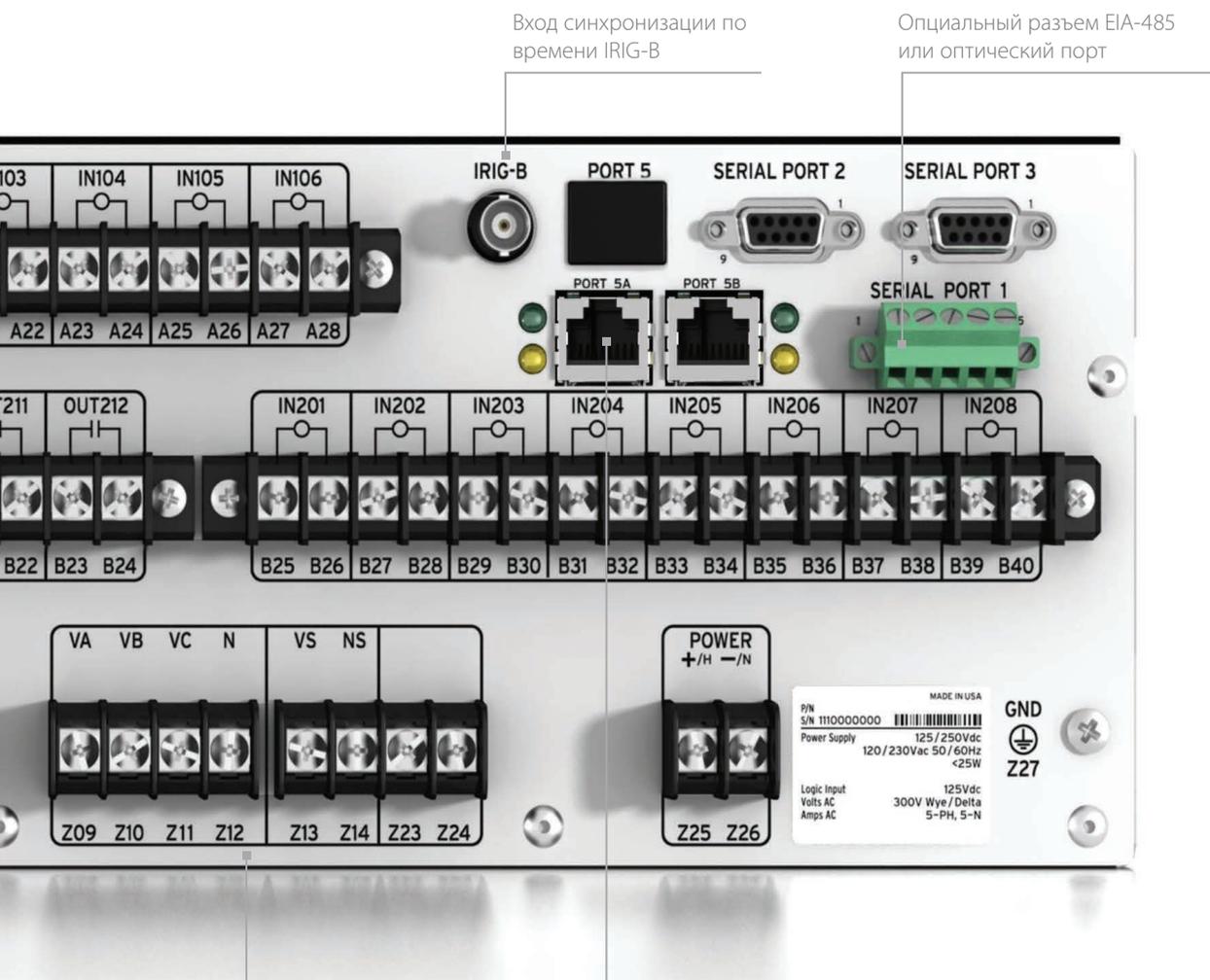
Контактные выводы с высокой разрывающей способностью.

Дополнительное расширение ввода/вывода.



Независимые клеммы для кнопок отключения/выключения SafeLock®

Стандартный многоканальный протокол Modbus® TCP и DNP3. Дополнительный IEC 61850.



Вход синхронизации по времени IRIG-B

Опциональный разъем EIA-485 или оптический порт

Усовершенствованные уровни управления SELogic®

Стандартный один медный порт сети Ethernet. Дополнительный двойной медный порт или последовательный оптоволоконный порт с оптоволоконной сетью Ethernet. Дополнительный один медный, один последовательный оптоволоконный порт с оптоволоконной сетью Ethernet

ПРИМЕНЕНИЯ

ВЫСОКОСКОРОСТНАЯ ФУНКЦИЯ УРОВ

Быстродействие

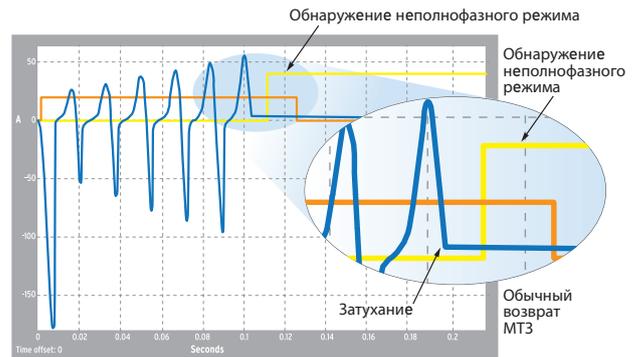
При помощи встроенных элементов УРОВ и логики реле обеспечивает быстрое обнаружение поврежденного выключателя. Возврат обычных элементов максимальной токовой защиты зависит от затухающего тока (как показано на рисунке), особенно при КЗ большой амплитуды тока. SEL-700G Возврат элемента высокоскоростного УРОВ 50BF происходит меньше, чем за один период после успешной работы выключателя, даже при затухающем токе. Более быстрое время возврата приводит к более быстрому обнаружению и отключения повреждения в выключателе.

Выделенная логика отключения

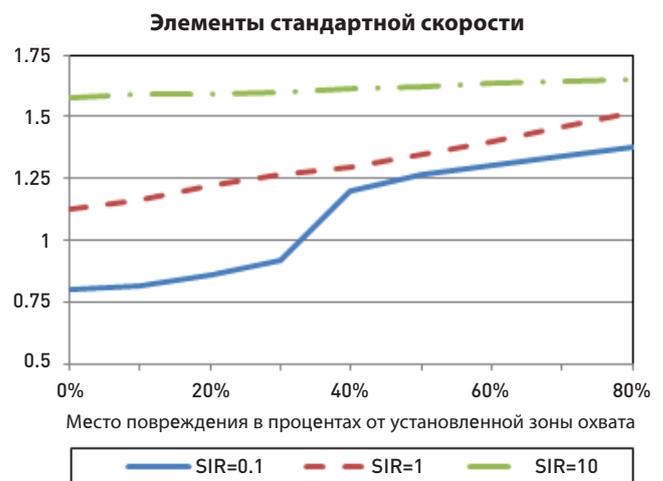
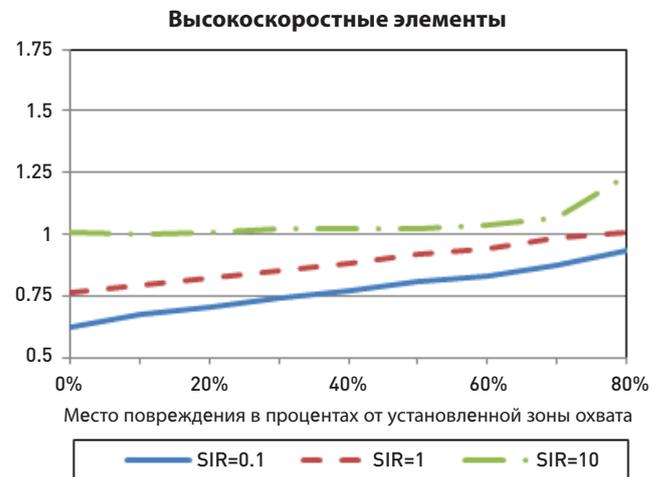
Выделенная логика отключения УРОВ обеспечивается установкой таймеров отключения и повторного отключения. Встроенные элементы и логика УРОВ экономят ценные ресурсы программируемой логики для выполнения других задач.

СУБ-ПЕРИОДНОЕ ВРЕМЯ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ОПЦИАЛЬНЫХ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Реле обеспечивает защиту воздушных и кабельных линий электропередачи при помощи элементов дистанционной защиты и управляющей логики, встроенных в SEL-311C. SEL-311C включает в себя четыре зоны элементов дистанционной защиты от межфазных КЗ и КЗ на "землю" с круговой (Mho) характеристикой плюс четыре зоны элементов дистанционной защиты от КЗ на "землю" с полигональной характеристикой. Зоны 1-3 защиты от межфазных КЗ и КЗ на "землю" с круговой характеристикой Mho включают в себя высокоскоростные элементы, обеспечивающие отключение со временем меньше периода. Эти элементы дистанционной защиты, вместе функцией максимальной токовой защиты, применяются в схемах защиты, выполненных с использованием каналов связи, и дистанционной защиты со ступенчатой характеристикой выдержкой времени. Кроме того, функции реле можно адаптировать к конкретной задаче с помощью уравнений управления SELogic с расширенным функционалом.



Высокоскоростная логика обнаружения неполнофазного режима определяет состояние разомкнутого полюса менее чем за 1 цикл, что сокращает время координирования отказа выключателя.



Однофазное короткое замыкание на землю

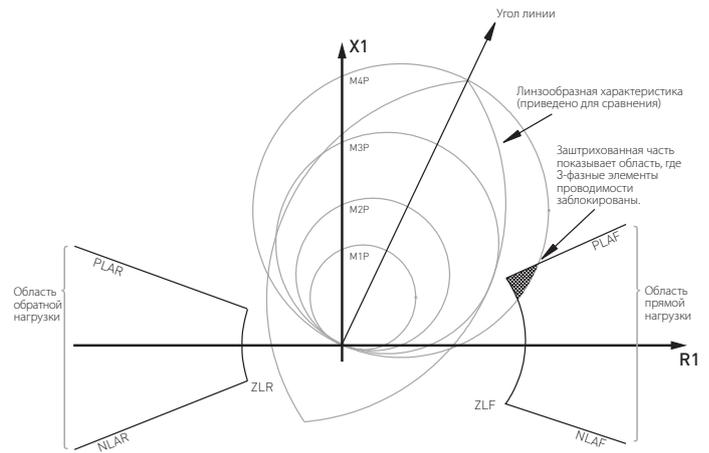
ПОЛНЫЙ ОХВАТ ПОВРЕЖДЕНИЙ И НАГРУЗКИ

Надежная защита при высоких нагрузках

Реле предотвращает срабатывание элементов дистанционной защиты от межфазовых КЗ в условиях высокой нагрузки с помощью встроенной логики контроля попадания в сектор нагрузки. Благодаря этой уникальной функции, нагрузка может попасть в заранее определенную область характеристики дистанционной защиты от междуфазного КЗ, не вызывая отключения.

Повышение охвата

Использование элементов дистанционной защиты от межфазных КЗ и КЗ на "землю" с полигональной характеристикой позволяет улучшить работу в зоне покрытия КЗ и предотвратить выход из зоны



Характеристика сектора нагрузки

ДИСТАНЦИОННАЯ ЗАЩИТА С КРУГОВОЙ (MHO) ИЛИ ПОЛИГОНАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ

Легко настраиваемые дистанционные элементы проводимости

Для обеспечения работы дистанционной фазовой защиты и защиты от попадания в сектор нагрузки, реле использует элементы дистанционной фазной защиты mho с учетом уставок отстройки от нагрузки, которые получаются при помощи графического редактора уставок SEL-5030 ACCELERATOR QuickSet®.

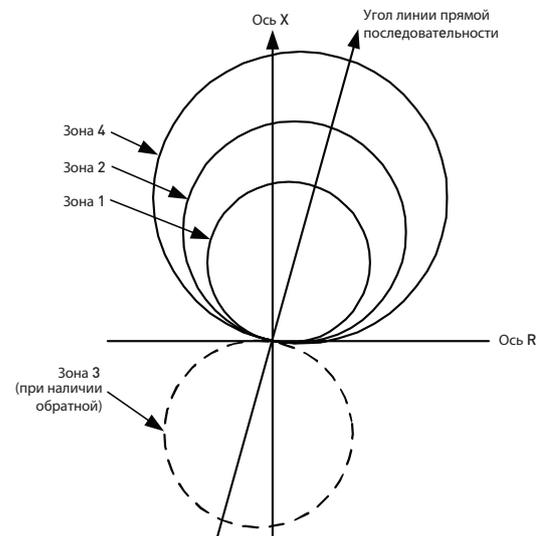
SEL-5030 Software Graphical Settings Editor. Две зоны дистанционной защиты (Mho) фиксируются в прямом направлении, а остальные две зоны могут быть установлены либо в прямом либо в обратном направлении.

Предотвращение расширения и сужения зоны

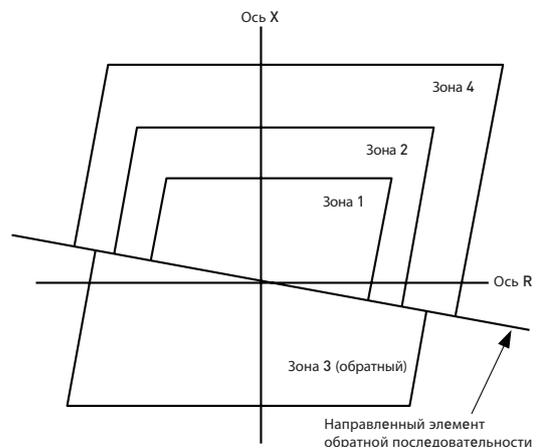
Четыре зоны полигональной характеристики защиты от замыканий на землю позволяют автоматически отстраиваться от нагрузки. Верхняя линия полигональной характеристики срабатывания автоматически наклоняется в зависимости от потока нагрузки во избежание недостаточного охвата или выхода из зоны срабатывания. Элементы дистанционной защиты от КЗ на "землю" могут быть использованы отдельно, одновременно или не использованы совсем.

Компенсация состояний системы

Ширина охвата зоны для каждого из восьми элементов дистанционной защиты от замыканий на землю может быть установлена индивидуально. Элементы дистанционной защиты от замыкания на "землю" включают две уставки коэффициента компенсации тока нулевой последовательности ($K01$, $k0$) для точного расчета сопротивления заземления в месте повреждения.



Круговые (Mho) характеристики дистанционной защиты от межфазных КЗ и КЗ на "землю"



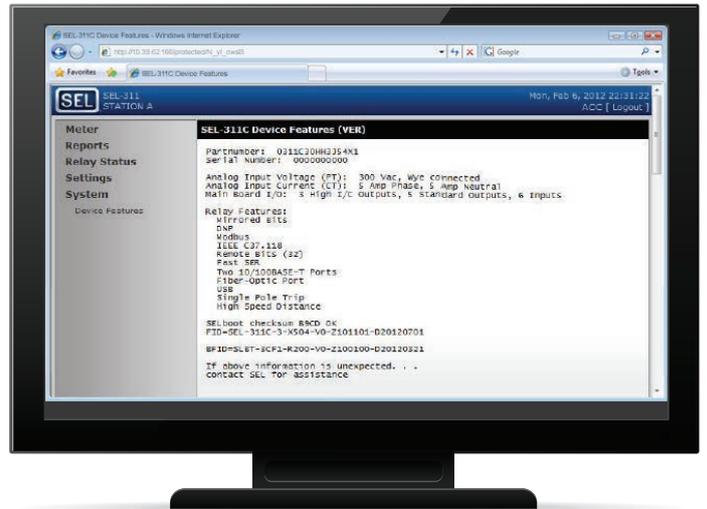
Полигональные характеристики дистанционной защиты от КЗ на "землю"

ДОСТУП

ВЕБ-СЕРВЕР

Реле обеспечивает доступ к основной информации по стандартной сети Ethernet с помощью встроенного веб-сервера. Легкий доступ из локальной сети позволяет осуществлять просмотр состояния реле, данных регистратора последовательных событий (SER), информации измерения и учета, а также уставок.

Кроме того, Ethernet-соединение позволяет дистанционно выполнять обновление прошивки. Для доступа к веб-серверу требуется пароль реле и доступ ограничен на просмотр информации только для чтения.



Экран меню веб-сервера.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ СИНХРОФАЗОРОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

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.

- Повышение эффективности работы системы достигается при помощи синхронизированных по времени значений тока и напряжения, которые обеспечиваются функционалом реле SEL-311C позволяют отражать состояние системы в режиме реального времени
- 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.

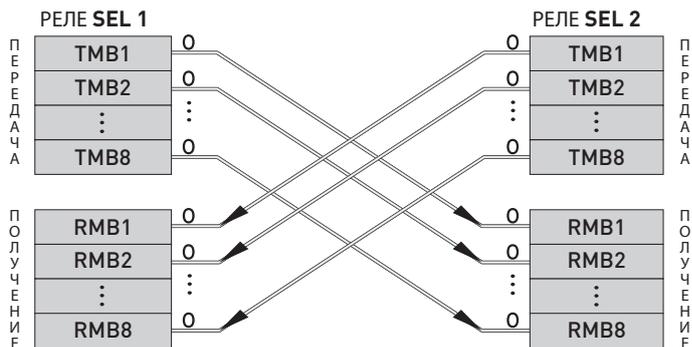


Данные synchroWaVe Central в режиме реального времени.

Связь MIRRORRED BITS

Технология связи MIRRORRED BITS обеспечивает цифровую связь между устройствами, действующую в обоих направлениях. Для улучшения координации и достижения более быстрого отключения при сбоях со стороны нагрузки, используйте связь MIRRORRED BITS для передачи/приема информации между вышестоящими реле и нижестоящими устройствами управления АПВ.

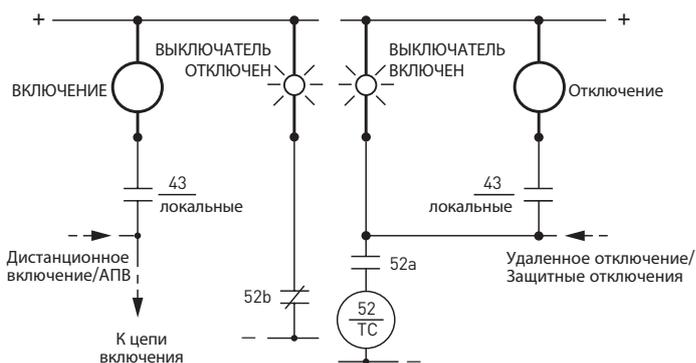
Запатентованная связь MIRRORRED BITS является простой, мощной, проверенной на практике технологией.



Повысьте производительность с помощью связи MIRRORRED BITS от компании SEL.

ИЗБАВЬТЕСЬ ОТ МОНТИРУЕМЫХ НА ПАНЕЛИ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ

При необходимости реле SEL-311C позволяет использовать дополнительные кнопки отключения / закрытия SafeLock® и индикаторные лампы. Независимые выключатели и индикаторы состояния выключателя функционируют, даже если реле обесточено. Коммутационные контакты и индикаторные лампы отдельно подключаются к клеммным колодкам на задней панели реле. Заказчик сам может подобрать схему подключения, которая наилучшим образом соответствует его потребностям в управлении выключателем и индикации его состояния. Кнопки отключения / закрытия оснащены системой SafeLock, которая предотвращает непреднамеренное срабатывание и упрощает процедуры вывешивания бирок о ведении технического обслуживания.



Дополнительные кнопки отключения/включения работают независимо от состояния реле.

ГИБКИЕ КОММУНИКАЦИИ

Протокол обмена информацией

Связь MIRRORRED BITS.	Последовательный DNP3
Синхрофазоры C37.118	DNP3 IP
IEC 61850 GOOSE*	Веб-сервер
IEC 61850 MMS*	Простой протокол сетевого времени (SNTP)
Протокол резервирования (PRP)	FTP
Modbus TCP	SEL Fast Messages
Modbus RTU	ASCII
Telnet	IRIG-B

Средства связи

Ethernet 10/100BASE-T
Ethernet 100BASE-FX*
Последовательный EIA-232
Последовательный EIA-485*
USB Тип B*
Опволоконный последовательный порт*

*Дополнительные функции



**ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ, НАДЕЖНОСТИ И
ЭКОНОМИЧНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, INC.

Тел.: +1.509.332.1890
Email: info@selinc.com
Web: www.selinc.com

