

SEL SDN

Программно-определяемая сеть



Более эффективная сеть ОТ

- Устранение распространенных угроз безопасности LAN с архитектурой «отказ по умолчанию».
- Сокращение времени отработки отказа сети до 100 мкс.
- Упрощение конфигурации сети для сложных систем на основе стандарта IEC 61850.
- Оптимизация сбора данных для аудита кибербезопасности и соответствия требованиям NERC CIP.



Основные функции

SEL использует технологию SDN для оптимизации сетей операционных технологий (ОТ)

Стандартные коммутаторы Ethernet обычно работают одинаково, независимо от характеристик эксплуатационной среды (универсальное решение). С помощью SDN коммутацию LAN можно настроить или оптимизировать в соответствии с конкретными требованиями среды. Только компания SEL реализовала SDN с целью оптимизации сети ОТ. SEL SDN позволяет вам проектировать сети так же, как вы проектируете энергосистему — исходя из целевого назначения.

Свести на нет киберугрозы

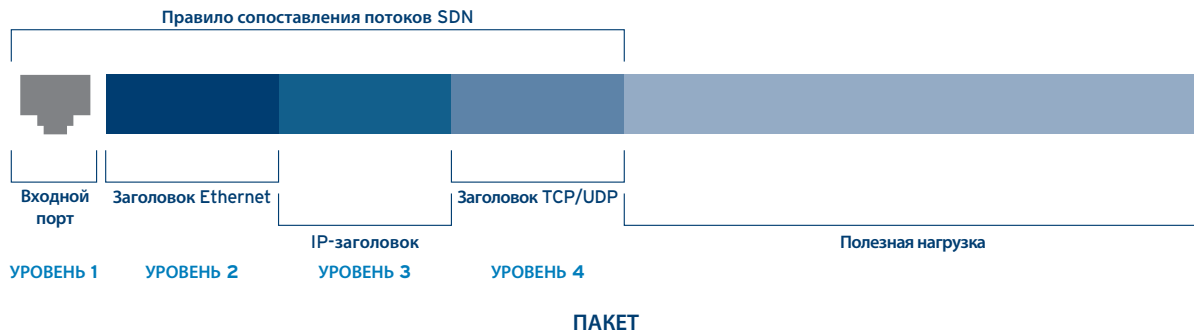
Такие функции традиционных сетей, как таблицы MAC, протокол RSTP и приведение типов, предлагают пользователям множество преимуществ, включая функцию Plug and Play. Однако эти технологии также делают традиционные сети уязвимыми к угрозам кибербезопасности, включая переполнение MAC, атаки на таблицу MAC-адресов, спуфинг протокола ARP, атаки

на протокол BDPU и др. В технологии SDN SEL все сетевые потоки и резервные маршруты определяются контроллером, поэтому нет необходимости в таблицах MAC или протоколе RSTP. Кроме того, вместо приведения типов для отработки пересылки SDN использует управление трафиком.

Добавление в белый список всего трафика LAN

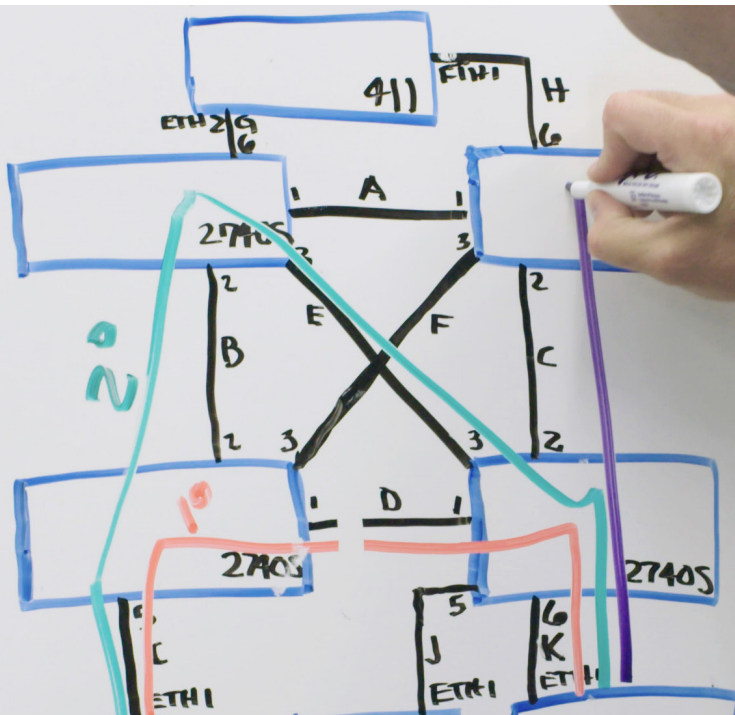
Для внесения сетевых потоков в белый список SEL SDN использует правила сопоставления потоков. Входящие пакеты сопоставляются с входным портом, Ethernet-адресом источника/MAC-адресом назначения, Ethertype, идентификатором VLAN, IP-адресом источника/назначения и т. д. Пакеты, не соответствующие правилам, не пересылаются.

В некотором смысле SEL SDN действует как брандмауэр для всего трафика, проходящего через LAN. Технология обеспечивает защиту от атак, которые происходят внутри брандмауэров, а также повышает уровень защиты от неавторизованного трафика, который просачивается через брандмауэры.



При стандартном подходе весь трафик внутри и снаружи периметра подстанции защищается брандмауэрами.

SEL SDN добавляет еще один уровень киберзащиты, занося трафик внутренней LAN в белый список.



Централизованное и безопасное управление сетью

Контроллер потоков программно-определяемой сети SEL-5056 — это центральный интерфейс для ввода в эксплуатацию, конфигурирования и мониторинга работы всех коммутаторов для программно-определяемых сетей SEL-2740S. Через контроллер потока проходят только разрешенные в сети изменения. С SEL SDN вы получаете расширенную ситуационную осведомленность. Вы будете точно знать, какие устройства подключены к сети, и все разговоры, ведущиеся в каждом устройстве.

Интерфейс инженерного доступа в коммутаторах SEL-2740S не требуется. HTTPS обеспечивает шифрование и аутентификацию для безопасного управления связью через веб-браузер контролера SEL-5056. Связь контроллера SEL-5056 со всеми коммутаторами SEL-2740S осуществляется через зашифрованный и аутентифицированный протокол TLS. Безопасное управление ключами выполняется с помощью сертификатов X.509.

Для аутентификации пользователей можно сконфигурировать учетные записи пользователей в контроллере SEL-5056 или использовать протокол LDAP. SEL-5056 и SEL-2740S поддерживают Syslog для безопасного управления журналами. Кроме того, высокая надежность поддерживается за счет того, что контроллер потоков имеет функции резервного копирования и восстановления.

Сокращение времени отработки отказа на два порядка

SEL-5056 настраивает резервные маршруты не только для первичного, но и для вторичного маршрута. Это позволяет коммутаторам SEL-2740S восстанавливать работу сети значительно быстрее, чем это делают коммутаторы RSTP Ethernet, поскольку отсутствует период обнаружения и сходимости. Такая быстрая отработка отказа исключительно важна при использовании сообщений IEC 61850 GOOSE и протокола Sampled Values стандарта IEC 61850-9-2.

Более четкое управление сетевым трафиком

По сравнению с традиционными сетями SDN облегчает управление большими объемами сетевого трафика. Разница заключается в том, что SDN устраняет ненужный трафик в сети. Вместо широковещательной передачи от одного узла всем другим узлам LAN можно создать конкретные маршруты и удалить излишние. Это обеспечивает доступность полосы пропускания и высокую производительность критически важных задач, таких как обмен GOOSE-сообщениями согласно стандарту IEC 61850. И, в отличие от коммутаторов RSTP, здесь нет заблокированных портов, ограничивающих пропускную способность. Для управления на основе Ethernet SDN устраняет несколько проблем, присущих традиционным коммутаторам Ethernet.

Время отработки отказов сети

Традиционные коммутаторы RSTP

>10 мс

Коммутаторы SEL SDN

<0.1 мс

The screenshot displays the SEL-5056 web interface. The main area shows a network topology diagram with a central 'Controller' box containing a list of devices: BOTTOM, BOTTOMB1(1), BOTTOMB2(2), BOTTOMB3(3), BOTTOMB4(4), BOTTOMC1(5), BOTTOMC2(6), BOTTOMC3(7), BOTTOMC4(8), BOTTOMD1(9), BOTTOMD2(10), BOTTOMD3(11), BOTTOMD4(12), BOTTOME1(13), BOTTOME2(14), BOTTOME3(15), BOTTOME4(16), BOTTOMF1(17), BOTTOMF2(18), BOTTOMF3(19), and BOTTOMF4(20). The interface includes navigation tabs for 'Configuration / Topology' and 'Diagnostics'. On the right, there are sections for 'Adopted' configuration, 'Firmware Upload', and a 'Ports' table.

Alias	State	Actions
BOTTOMC4(8)	Disconnected	
BOTTOMD2(10)	Disconnected	
BOTTOME2(14)	Disconnected	
BOTTOMF2(18)	Disconnected	
BOTTOMD3(11)	Disconnected	
BOTTOME1(13)	Disconnected	
BOTTOME4(16)	Disconnected	
BOTTOMF4(20)	Disconnected	
BOTTOME3(15)	Disconnected	



Точное управление потоками в сети

Контроллер SEL-5056 — это программный инструмент на базе Microsoft Windows Server для конфигурирования и управления SDN. Этот контроллер потоков конфигурирует основной и резервный маршрут для каждого потока передачи данных, проходящего через коммутаторы SEL-2740S, используя атрибуты конкретного протокола сеанса связи и направляя маршруты пересылки вместо инициации запросов MAC-адресов и VLAN. Это исключает дополнительные теги или метки, требуемые сетью, и упрощает работу. Без ограничений топологии, присущих RSTP, пропускная способность высвобождается для оперативных данных. За счет отказа от RSTP полоса пропускания сети освобождается от операционных данных и ограничений на топологию дизайна RSTP.

Конфигурация сети SEL-5056 может выполняться в условиях эксплуатации со всеми подключенными ИЭУ или автономно в лаборатории. Автономное конфигурирование обеспечивает гибкость и может сократить время простоя, неизбежное при установке в полевых условиях.

Контроллер SEL-5056 обеспечивает всесторонний мониторинг всей статистики сети на уровне маршрутов и пакетов для каждого потока передачи данных, повышая осведомленность о работоспособности и состоянии сети. Кроме того, перед развертыванием вы можете программно протестировать реализацию сети.

Автоматическая конфигурация

Функция Learn & Lock контроллера SEL-5056 предлагает контролируемую автоматизацию при вводе в эксплуатацию коммутаторов SDN, узнавая, какие разговоры пытаются начаться, и готовя цепи для разрешения этих разговоров. Функция Learn & Lock упрощает конфигурирование, обнаруживая устройства в LAN и создавая набор потоков для текущего трафика.

Learn & Lock автоматизирует следующие функции:

- **Управление топологией**—Использование коммутаторов, хостов и каналов.
- **Выделение каналов связи**—Обнаружение разговоров по протоколам TCP, UDP, ARP и ICMP и подготовка каналов для их выполнения.
- **Отчетность**—Системный оператор имеет возможность просматривать или удалять устройства или каналы связи, о которых он узнал, и сохранять конечную конфигурацию в качестве основы для использования в будущем.
- **Сброс сети**—Удаление всех конфигураций предыдущих сеансов Learn & Lock.

Оптимизация сбора данных для генерирования отчетности по NERC CIP

Flow Auditor — первое приложение в пакете программных приложений SEL-5057 SDN. Оно работает с контроллером SEL-5056 для генерации аудиторских отчетов для NERC CIP-007-6 R1 по каждой сети SDN, которой управляет контроллер.

В отличие от сканирования сети, Flow Auditor не вмешивается в работу сети и не посылает в сеть какие-либо пакеты. Это приложение проверяет конфигурацию базы данных контроллера без необходимости извлечения данных из коммутаторов. Flow Auditor может в любое время создавать новые аудиторские отчеты для каждого зарегистрированного в сети контроллера без влияния на работу операционной сети. Отчеты хранятся в базе данных Flow Auditor и могут быть извлечены и экспортированы через пользовательский интерфейс. Flow Auditor ускоряет сбор данных до минут вместо дней или недель!

Flow Auditor поддерживает Microsoft Windows 7, Windows 10 и Windows Server 2016 и устанавливается на том же компьютере, что и SEL-5056, или на компьютере, который может соединиться с контроллером потоков через сеть.

Проверка работы сети до развертывания

Не ждите, пока развертывание подтвердит ваш дизайн. Вместо этого используйте SEL-5056 для программного тестирования реализации сети и проверьте все конфигурации и возможные непредвиденные обстоятельства в ходе заводских приемочных испытаний. Таким образом вы устраните ошибки до включения и сократите время ввода в эксплуатацию.

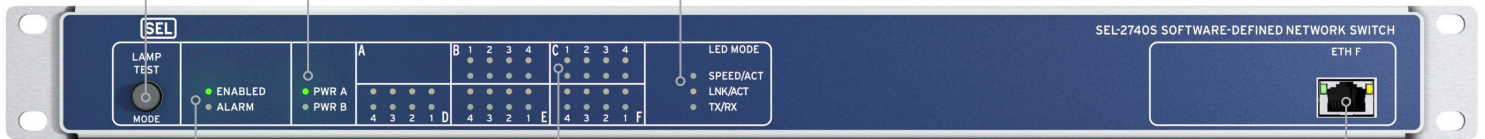


Обзор SEL-2740S

Кнопка проверки ламп позволяет проверить исправность всех светодиодов и выбрать режим светодиодной индикации.

Световые индикаторы статуса подачи электропитания.

Предусмотрены три режима светодиодной индикации состояния порта Ethernet.



Светодиодные индикаторы статуса Ethernet-порта.

Порт контроллера потока вне диапазона.

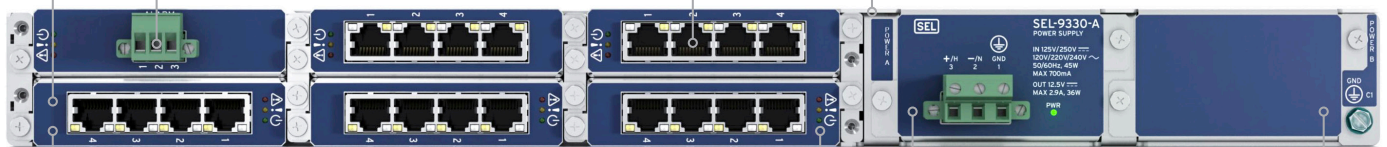
Основные индикаторы состояния. Enabled («Включено») означает, что устройство работает. «Alarm» (Тревога) означает, что возник серьезный или незначительный сбой.

Слот D поддерживает передачу данных со скоростью 10/100/1000 Мбит/с.

Процессор потоков и контакт аварийных сигналов.

Четыре порта RJ45 10/100/1000BASE-T.

Легкий алюминиевый корпус обеспечивает максимальную надежность и простоту установки.



Пять модульных слотов для дополнительных интерфейсов сети Ethernet с применением медного или оптоволоконного кабеля (в комплектах по четыре).

Двойные варианты электропитания для резервирования, поддерживающего замену во время работы.

Альтернативный форм-фактор

Для монтажа на DIN-рейку или на поверхность мы также предлагаем коммутатор программно-определяемых сетей SEL-2742S со следующими характеристиками:

- 12 портов, в том числе 2 порта PoE+
- Соответствие нормам IEC 1613
- Диапазон рабочих температур от -40° до $+85^{\circ}$ (от -40° до $+185^{\circ}$ F)
- Поддержка протокола точного времени (PTP)
- Поддержка двух источников питания

Более подробную информацию можно получить на странице selinc.com/ru/products/2742S.



Характеристики SEL-2740S

Общие сведения

Модуль	<p>Медный кабель стандарта 10/100/1000BASE-T Количество портов: 4 Максимальная длина кабеля: 100 м</p> <p>Многомодовый волоконно-оптический кабель стандарта 1000BASE-SX Количество портов: 4 Максимальная длина кабеля: 500 м</p> <p>Многомодовый волоконно-оптический кабель стандарта 100BASE-FX Количество портов: 4 Максимальная длина кабеля: 2 км</p> <p>10BASE-FL, многомодовый оптоволоконный кабель Количество портов: 4 Максимальная длина кабеля: 2 км</p> <p>Одномодовый волоконно-оптический кабель стандарта 1000BASE-LX10 или 1000BASE-LX Количество портов: 4 Максимальная длина кабеля: 10 км</p> <p>Одномодовый волоконно-оптический кабель стандарта 1000BASE-LX Количество портов: 4 Максимальная длина кабеля: 10 км</p> <p>Одномодовый волоконно-оптический кабель стандарта 1000BASE-EX Количество портов: 4 Максимальная длина кабеля: 40 км</p> <p>Контакт сигнализации и со-процессор¹</p>
Параметры электропитания	<p>Базовая конфигурация включает один источник питания; второй источник питания устанавливается дополнительно.</p> <p>Варианты напряжения 100/120/220/230 В перем. тока при частоте 45 – 65 Гц 100/125/220/250 В пост. тока 24/48 В пост. тока¹</p>
Рабочие условия окружающей среды	–40° до +85°С
Относительная влажность:	5–95 %, без образования конденсата
Поддержка OpenFlow 1.3.4	Количество таблиц: 4 Количество правил в таблице: 1024 Количество групп: 256 Количество контейнеров действий для каждой группы: 30 Количество уникальных контейнеров действий: 128 Количество счетчиков: 64 Количество диапазонов на один счетчик: 1
IEEE 1588 Поддержка PTP	Прозрачное устройство синхронизации с одноразовым подключением, соответствие стандарту IEEE C37.238

¹Для каждого устройства SEL-2740S требуется один модуль процессора потока контакта сигнализации (устанавливается в разъем А).

SEL SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

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

© Schweitzer Engineering Laboratories, Inc., 2020
20200916

