

Семейство коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X

Коммутаторы семейств Cisco® Catalyst® серий 3750-X и 3560-X — это линия продуктов корпоративного класса. Коммутаторы Catalyst® серии 3750-X предназначены для объединения в стек, а коммутаторы серии 3560-X — для автономной работы. Эти коммутаторы обеспечивают высокий уровень доступности, масштабируемости, безопасности, эффективного потребления энергии, простоту эксплуатации и такие инновационные функции как конфигурации Cisco StackPower, поддержку стандарта IEEE 802.3at на устройствах Power over Ethernet Plus (PoE+), дополнительные сетевые модули, резервные источники питания и функции MACsec. Коммутаторы Cisco Catalyst серии 3750-X с поддержкой технологии StackWise® Plus обеспечивают масштабируемость, простоту управления и защиту инвестиций при изменении потребностей бизнеса. Коммутаторы Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X улучшают производительность за счет поддержки таких приложений, как IP-телефония, беспроводные технологии и видеосвязь. Эти технологии обеспечивают условия для работы в "сетях без границ".

Основные функции коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X:

- модели с 24 и 48 портами PoE+ 10/100/1000 Мбит/с и аналогичные модели без поддержки PoE;
- четыре дополнительных сетевых модуля Gigabit Ethernet (GbE) SFP или два дополнительных сетевых модуля 10GbE SFP+ для каскадных подключений;
- первое в отрасли решение с поддержкой PoE+ с мощностью 30 Вт на всех портах с форм-фактором 1 RU;
- резервирование источников питания (2 модульных источника) и вентиляторов;
- аппаратные средства шифрования MACsec;
- маршрутизация для IPv4 и IPv6, маршрутизация трафика с групповой адресацией, расширенные механизмы обеспечения качества обслуживания (QoS) и аппаратные средства поддержки функций безопасности;
- расширенная бессрочная гарантия (LLW), включающая упреждающую замену оборудования в течение следующего рабочего дня (NBD) и 90 дней доступа к центру технической поддержки Cisco (TAC);
- усовершенствованная технология Cisco EnergyWise для оптимизации операционных затрат за счет измерения фактического потребления энергии устройствами PoE, отчетности и снижения потребления энергии во всей сети;
- порты USB Type-A и Type-B для подключения накопителей и консольного кабеля, соответственно, а также порт Ethernet для управления по внешнему каналу.

Помимо вышеперечисленных функций, коммутаторы Cisco Catalyst серии 3750-X также обеспечивают:

- поддержку технологии Cisco StackPower™: впервые представленная в отрасли технология для распределения питания между элементами стека;
- поддержку технологии Cisco StackWise Plus для упрощения эксплуатации и обеспечения отказоустойчивости (полоса пропускания шины стека 64 Гбит/с);
- защиту инвестиций благодаря обратной совместимости со всеми другими моделями семейства коммутаторов Cisco Catalyst серии 3750.

Конфигурации коммутаторов

В конфигурацию любой модели коммутатора можно включить четыре дополнительных сетевых модуля GbE или два дополнительных сетевых модуля 10 GbE. Модели коммутаторов поставляются с набором функций LAN Base или IP Base. Набор функций IP Services можно приобрести в форме обновления во время заказа или позднее с помощью дополнительной лицензии.

Стекируемые коммутаторы

На рисунке 1 показано семейство коммутаторов Cisco Catalyst серии 3750-X (вид передней и задней панелей).

Рис 1. Семейство коммутаторов Cisco Catalyst серии 3750-X (вид передней и задней панелей)



В таблице 1 приведены данные о конфигурации коммутаторов семейства Cisco Catalyst серии 3750-X.

Таблица 1. Конфигурации коммутаторов семейства Cisco Catalyst серии 3750-X

Набор функций	Модели	Общее количество портов Ethernet 10/100/1000 Мбит/с	Источник питания переменного тока по умолчанию	Доступная мощность PoE	StackPower
LAN Base	WS-C3750X-24T-L	24	350 Вт	–	Доступно с обновлением до IP Base
	WS-C3750X-48T-L	48			
	WS-C3750X-24P-L	24 PoE+	715 Вт	435 Вт	
	WS-C3750X-48P-L	48 PoE+			
	WS-C3750X-48PF-L	48 PoE+	1100 Вт	800 Вт	
IP Base	WS-C3750X-24T-S	24	350 Вт	–	Есть
	WS-C3750X-48T-S	48			
	WS-C3750X-24P-S	24 PoE+	715 Вт	435 Вт	
	WS-C3750X-48P-S	48 PoE+			
	WS-C3750X-48PF-S	48 PoE+	1100 Вт	800 Вт	

Коммутаторы для автономной работы

На рисунке 2 показано семейство коммутаторов Cisco Catalyst серии 3560-X.

Рис 2. Семейство коммутаторов Cisco Catalyst серии 3560-X



В таблице 2 приведены данные о конфигурации коммутаторов семейства Cisco Catalyst серии 3560-X.

Таблица 2. Конфигурации коммутаторов семейства Cisco Catalyst серии 3560-X

Набор функций	Модели	Общее количество портов Ethernet 10/100/1000 Мбит/с	Источник питания переменного тока по умолчанию	Доступная мощность PoE
LAN Base	WS-C3560X-24T-L	24	350 Вт	—
	WS-C3560X-48T-L	48		
	WS-C3560X-24P-L	24 PoE+	715 Вт	435 Вт
	WS-C3560X-48P-L	48 PoE+		
	WS-C3560X-48PF-L	48 PoE+	1100 Вт	800 Вт
IP Base	WS-C3560X-24T-S	24	350 Вт	—
	WS-C3560X-48T-S	48		
	WS-C3560X-24P-S	24 PoE+	715 Вт	435 Вт
	WS-C3560X-48P-S	48 PoE+		
	WS-C3560X-48PF-S	48 PoE+	1100 Вт	800 Вт

ПО для коммутаторов семейства Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X

Помимо набора функций IP Base и IP Services, коммутаторы Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X поддерживают также новый набор функций LAN Base. Три набора функций, доступных во всем семействе коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X:

- LAN Base: расширенные интеллектуальные сервисы;
- IP Base: базовые сервисы для предприятия;
- IP Services: сервисы для предприятия.

Набор функций LAN Base предоставляет расширенные интеллектуальные сервисы, включая комплексные функции уровня 2. Набор функций IP Base предоставляет базовые сервисы для предприятия в дополнение ко всем функциям LAN Base. Набор IP Base также включает поддержку маршрутизируемого доступа, технологии StackPower и MACsec. Набор функций IP Services предоставляет полноценные сервисы для предприятия, включая расширенные функции уровня 3, такие как протокол EIGRP, протокол OSPF, протокол BGP, протокол PIM и протоколы обмена маршрутной информацией IPv6 (например, OSPFv3 и EIGRPv6). Набор функций IP Services также включает инструмент EEM и функции узла, устанавливающего параметры соглашений об уровне обслуживания в IP-сетях (IP SLA). Все наборы функций поддерживают усовершенствованные функции безопасности, функциональность QoS и функции управления. Набор функций IP Services можно приобрести только в форме обновления во время заказа или позднее с помощью дополнительной лицензии. Отдельная модель коммутатора с набором функций IP Services не предусмотрена.

Коммутаторы Cisco Catalyst серий 3750-X с набором функций LAN Base могут стекироваться только с другими коммутаторами Cisco Catalyst серии 3750-X с LAN Base. Стекирование коммутатора с LAN Base с коммутаторами с набором функций IP Base или IP Services не поддерживается.

Заказчики могут прозрачно обновлять наборы функций ПО коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X посредством активации ПО Cisco IOS®. Механизм активации ПО разрешает использование и активирует наборы функций ПО Cisco IOS. В памяти коммутатора хранится специальный файл (файл лицензии), который проверяется ПО Cisco IOS при включении коммутатора. В зависимости от типа лицензии ПО Cisco IOS активирует соответствующий набор функций. Чтобы активировать другой набор функций, можно изменить или обновить тип лицензии. Для получения подробных сведений об активации ПО посетите web-страницу <http://www.cisco.com/go/sa>.

Технология Cisco StackWise Plus

Технология Cisco StackWise Plus разработана на основе успешной передовой технологии StackWise, которая представляет собой высококачественную архитектуру стекирования, оптимизированную для GbE. Технология StackWise была разработана для поддержки добавлений, удалений и повторного развертывания с сохранением постоянного уровня производительности. Стек функционирует как единый модуль коммутации, который управляется главным коммутатором, выбранным из коммутаторов в стеке. Главный коммутатор автоматически создает и обновляет все таблицы коммутации и дополнительные таблицы маршрутизации. К работающему стеку можно добавлять новые элементы или удалять старые без прерывания работы. Технология StackWise создает единую объединенную систему высокого уровня гибкости, в которую может входить до девяти коммутаторов, что обеспечивает более простое управление благодаря единому IP-адресу, единому сеансу связи по протоколу Telnet, единому интерфейсу командной строки (CLI), автоматической проверке версий, автоматической настройке и другим функциям. Технология StackWise Plus поддерживает все функции StackWise и обеспечивает обратную совместимость с существующим семейством коммутаторов Cisco Catalyst серии 3750, увеличивая при этом пропускную способность системы до 64 Гбит/с. Технология StackWise Plus также обеспечивает локальную коммутацию в семействе коммутаторов Cisco Catalyst серии 3750-X. Локально коммутируемые кадры, поступающие на порт коммутатора семейства Cisco Catalyst серий 3750-X или 3750-E, но предназначенные для другого порта того же коммутатора, не должны проходить через кольцо стека. При выполнении этого условия возрастает производительность внутренней шины стека. В один стек могут объединяться до девяти коммутаторов Cisco Catalyst серии 3750-X, которые работают как единый логический модуль, обеспечивая, в общей сложности, 432 порта Ethernet 10/100/1000 Мбит/с и 18 портов 10GbE. Отдельные модули 10/100/1000 Мбит/с можно объединять в любой комбинации в соответствии с изменяющимися требованиями к сети.

Технология Cisco StackPower

В коммутаторах семейства Cisco Catalyst серии 3750-X реализована технология Cisco StackPower. Это инновационное решение по созданию единой системы электропитания, которая позволяет совместно использовать источники питания всех коммутаторов, входящих в стек, как единый ресурс для всех коммутаторов. Технология Cisco StackPower объединяет отдельные источники питания, установленные в коммутаторах и создает пул питания, направляя эту энергию туда, где она необходима. Эта функция поддерживается только коммутаторами Cisco Catalyst серии 3750-X с набором функций IP Base или IP Services. В стек StackPower можно объединять до четырех коммутаторов, стекирование выполняется с помощью специального разъема на задней стороне коммутатора и кабеля StackPower, который отличается от кабелей StackWise, доступных для всех моделей Cisco Catalyst серии 3750. (см. рис. 3).

Рис 3. Разъем StackPower



Технология StackPower может использоваться в режиме совместного использования питания или в режиме резервирования. В режиме совместного использования питания энергия от всех источников питания в стеке объединяется и распределяется между коммутаторами в стеке. В режиме резервирования при вычислении общих затрат на стек мощность крупнейшего источника питания не учитывается. Этот источник питания работает в режиме горячего резерва и используется для поддержки питания коммутаторов и подключенных устройств в случае сбоя одного источника питания, что обеспечивает возможность непрерывной работы сети. После сбоя одного источника питания режим StackPower изменяется на режим совместного использования питания.

Технология StackPower позволяет заказчикам просто установить один дополнительный источник питания в любой коммутатор в стеке и, тем самым, либо обеспечивать резервирование питания всех элементов стека, либо просто обеспечить дополнительную мощность в общем пуле. Технология StackPower устраняет необходимость во внешней резервной системе питания или установке двух источников питания во всех элементах стека.

Сетевой модуль

На рисунке 4 показан сетевой модуль с четырьмя интерфейсами GbE или двумя интерфейсами 10GbE SFP+.

Рис 4. Сетевой модуль с четырьмя интерфейсами GbE или двумя интерфейсами 10GbE SFP+



Семейство коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X поддерживает дополнительный сетевой модуль для портов каскадирования. Модуль каскадирования не включается в конфигурацию коммутатора по умолчанию. Заказчик может выбрать сетевой модуль с четырьмя портами GbE (3KX-NM-1G) или двумя портами 10GbE (3KX-NM-10G) при покупке коммутатора. В модуле каскадирования 10GbE имеется четыре физических порта с двумя портами SFP+ и двумя обычными портами SFP. Интерфейс SFP+ поддерживает как порт 10GbE, так и порт GbE, что позволяет заказчикам использовать уже сделанные капиталовложения GbE SFP, а при изменении требований к условиям деятельности компании выполнить модернизацию до 10GbE, не выполняя полное обновление коммутатора доступа. Модули каскадирования поддерживают возможность горячей замены. Сетевой модуль 10GbE может использоваться в любых комбинациях, приведенных в таблице 3.

Таблица 3. Конфигурация сетевого модуля 10GbE

Сетевой модуль 10GbE	
Порты 10GbE SFP+	Порты GbE SFP
2	0
0	4
1	2

MACsec

Семейство коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X предоставляет высокий уровень системы безопасности благодаря интегрированной аппаратной поддержке MACsec в соответствии со стандартом IEEE 802.1AE. Технология MACsec обеспечивает шифрование на канальном уровне в проводных сетях с использованием внешнего канала для обмена ключевой информацией. Протокол МКА обеспечивает выработку необходимых сеансовых ключей и управляет ключами, необходимыми для шифрования. Протокол МКА и MACsec используются после успешной аутентификации с помощью среды EAP (802.1x). В семействе коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X безопасность с помощью MACsec можно обеспечить только для портов пользователей и портов нисходящих каналов (каналы между коммутатором и оконечными устройствами, такими как ПК или IP-телефон).

Два модульных источника питания с поддержкой резервирования

В коммутаторах Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X могут использоваться два источника питания с поддержкой резервирования. Если не оговорено иное, коммутатор поставляется с одним источником питания, а второй источник питания можно приобрести либо во время заказа коммутатора, либо позднее. Если установлен только один источник питания, он всегда должен находиться в отсеке источника питания 1.

Рис 5. Два источника питания с поддержкой резервирования

В таблице 4 описаны различные доступные для этих коммутаторов источники питания и доступная мощность PoE.

Таблица 4. Модели источников питания

Модели	Источник питания по умолчанию	Доступная мощность PoE
24-портовый коммутатор данных	C3KX-PWR-350WAC	–
48-портовый коммутатор данных		
24-портовый коммутатор PoE	C3KX-PWR-715WAC	435 Вт
48-портовый коммутатор PoE		
48-портовый коммутатор, поддерживающий PoE на всех портах одновременно	C3KX-PWR-1100WAC	800 Вт

Помимо перечисленных выше источников питания для всех моделей коммутаторов в качестве дополнительной возможности доступен источник питания постоянного тока 440 Вт. Источник питания постоянного тока также обеспечивает максимально возможный уровень гибкости за счет обеспечения дополнительной мощности PoE (175 Вт). При этом заказчики могут использовать наиболее подходящие сочетания источников питания постоянного и переменного тока благодаря наличию двух отсеков для источников питания. Любой из этих источников питания можно установить на любой модели коммутатора.

Технология Power over Ethernet Plus (PoE+)

Помимо технологии PoE 802.3af коммутаторы Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X поддерживают технологию PoE+ (стандарт IEEE 802.3at), обеспечивающую мощность до 30 Вт на один порт. Коммутаторы Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X позволяют снизить совокупную стоимость владения при развертываниях с использованием IP-телефонов Cisco, точек доступа к беспроводной сети (WLAN) Cisco Aironet® или любых оконечных устройств, совместимых с IEEE 802.3af. Технология PoE позволяет устранить потребность в обеспечении питания устройств с поддержкой PoE от сети электропитания и исключить затраты на дополнительные электрические кабели и цепи, которые в противном случае необходимы при развертываниях IP-телефонов и сетей WLAN. В таблице 5 показаны сочетания источников питания, необходимые для различных требований PoE.

Таблица 5. Требования к источникам питания для PoE и PoE+

	24-портовый коммутатор PoE	48-портовый коммутатор PoE
PoE (15,4 Вт на один порт)	Один C3KX-PWR-715WAC	Один C3KX-PWR-1100WAC или Два C3KX-PWR-715WAC
PoE+ (30Вт на один порт)	Один C3KX-PWR-1100WAC или Два C3KX-PWR-715WAC	Два C3KX-PWR-1100WAC или Один C3KX-PWR-1100WAC и один C3KX-PWR-715WAC

Система eXpandable Power System (XPS) 2200

XPS 2200 (доступная в более поздней версии) — это система резервного питания (RPS) следующего поколения. Она не только обеспечивает функции, предоставляемые RPS, но также предоставляет дополнительные возможности благодаря поддержке технологии Cisco StackPower. При использовании с коммутаторами Cisco Catalyst серии 3560-X эта система обеспечивает функции RPS, а при использовании с коммутаторами Cisco Catalyst серии 3750-X обеспечивает функции StackPower для всех элементов стека, включая резервирование источников питания.

Система XPS поддерживает два резервируемых источника питания и вентиляторы с резервированием. К системе XPS 2200 можно подключить до 9 коммутаторов и при этом она может обеспечить резервное питание для двух неисправных коммутаторов одновременно (при использовании источников питания соответствующей мощности). Источники питания, используемые XPS 2200 — это те же источники питания, которые поддерживаются в коммутаторах Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X. В системе XPS 2200 можно установить приоритеты коммутаторов на случай сбоя нескольких коммутаторов

Семейство коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X обеспечивает работу "сетей без границ" Cisco

Архитектура "сетей без границ" Cisco создает современные условия для работы. Эта архитектура гарантирует безопасное, надежное и прозрачное подключение любых пользователей в любой точке мира к любым ресурсам с помощью любых устройств. Архитектура "сетей без границ" Cisco решает основные задачи ИТ и бизнеса для обеспечения подлинной работы без границ благодаря более тесному взаимодействию с сотрудниками и заказчиками.

Работа без границ возможна только при использовании интеллектуальных сетевых элементов, созданных и спроектированных в соответствии с потребностями глобального рабочего пространства. Основным компонентом данной архитектуры является уровень доступа Cisco, который предоставляет такие сервисы "сетей без границ" как мобильность, безопасность, медиасеть, система EnergyWise, а также упрощает эксплуатацию, увеличивая производительность и эффективность работы. При интеллектуальном доступе к сети система определяет идентификатор пользователя, а также его местонахождение в сети. Ей известен тип устройства, подключающегося к сети, что позволяет выполнить автоматическую настройку сети для обеспечения требуемого уровня QoS для надежной доставки данных. Она учитывает особенности сетевых сервисов для оптимизации работы пользователей. Только интеллектуальная система организации доступа к сети позволяет предприятию безопасно и незаметно устранить границы. Ваше предприятие может снизить энергопотребление, упростить эксплуатацию ИТ-инфраструктуры, одновременно повысив эффективность бизнеса и оптимизировав совокупную стоимость владения.

В технологиях сетевого доступа без границ корпорации Cisco особое внимание уделяется предоставлению решений по четырем основным направлениям:

- устойчивость;
- простота эксплуатации;
- безопасность без границ;
- работа в "сетях без границ".

Устойчивость

Решения коммутации Cisco Catalyst позволяют реализовать политику защиты окружающей среды за счет измерения эффективности энергопотребления, интегрированных сервисов и постоянного внедрения инноваций, таких как технология Cisco EnergyWise. Она представляет собой решение корпоративного класса, позволяющее снизить уровень энергозатрат с помощью настраиваемых политик. Технология Cisco EnergyWise и коммутаторы Cisco Catalyst позволяют сократить объем выбросов парниковых газов и снизить уровень энергозатрат, обеспечивая эффективную работу предприятия. Возможности коммутаторов Cisco Catalyst серии 3750-X и 3560-X по обеспечению устойчивости реализованы в форме следующих наборов функций.

- технология Cisco EnergyWise;
- эффективная работа коммутатора;
- интеллектуальное управление энергопотреблением.

Технология Cisco EnergyWise

Cisco EnergyWise — это инновационная архитектура, реализованная на платформе коммутаторов с фиксированной конфигурацией. Она позволяет стимулировать устойчивую деятельность компании благодаря снижению уровня энергопотребления всей корпоративной инфраструктурой. Таким образом, уровень выбросов парниковых газов, вырабатываемых строительной инфраструктурой, снижается более чем на 50 процентов, что гораздо больше 2-х процентов выбросов, создаваемых ИТ-отраслью. Cisco EnergyWise позволяет компаниям измерять потребление энергии сетевой инфраструктурой и подключенными к сети устройствами, а также управлять энергопотреблением с помощью определенных политик. Воздействуя на все подключенные устройства, эта технология способствует значительному сокращению затрат на электроэнергию.

В технологии Cisco EnergyWise реализуется высокоинтеллектуальный сетевой подход к обмену сообщениями, связанными с информацией об измерении и управлении энергопотреблением, между сетевыми и оконечными устройствами. Сеть определяет устройства, которые могут управляться с помощью технологии Cisco EnergyWise, контролирует их энергопотребление и снижает уровень энергозатрат, используя бизнес-правила. В данной технологии используется инновационная система доменных имен для запроса и обобщения информации, получаемой от множества устройств, что позволяет сделать этот процесс более удобным в сравнении с традиционными возможностями сетевого управления. Интерфейсы управления, используемые в рамках этой технологии, обеспечивают взаимодействие оборудования и средств сетевого управления с оконечными устройствами и друг другом, используя сеть как унифицированную структуру. Интерфейсы управления используют стандартные протоколы SNMP и TCP для интеграции решений Cisco и систем управления сторонних производителей.

Эффективная работа коммутатора

Коммутаторы Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X, спроектированные и разработанные корпорацией Cisco, обеспечивают оптимальный уровень потребления электроэнергии, возможности контроля над потреблением энергии и низкие энергозатраты. Порты коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X могут использовать режимы пониженного энергопотребления, чтобы неиспользуемые порты могли переходить в состояние низкого потребления энергии.

Технология StackPower позволяет заказчикам добавлять один дополнительный источник питания в любой коммутатор в стеке и, тем самым, либо обеспечивать резервирование питания всех элементов стека, либо просто добавлять дополнительную мощность в общий пул.

Интеллектуальное управление Power over Ethernet

Модели Cisco Catalyst 3750-X и 3560-X поддерживают новейшие устройства PoE+, включая IP-телефоны Cisco и точки доступа WLAN Cisco Aironet, обеспечивая мощность до 30 Вт на один порт, а также любые оконечные устройства, совместимые со стандартом IEEE 802.3af.

- **Протокол CDP версии 2** позволяет семейству коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X согласовывать более точные настройки питания при подключении к включенным устройствам Cisco, таким как IP-телефоны или точки доступа, чем предусмотрено в стандарте IEEE.
- **Управление энергопотреблением на уровне порта** позволяет определить значение предельной мощности для каждого порта порта.
- **Датчики мощности PoE** измеряют фактический уровень потребляемой портом мощности, что обеспечивает более продуманное управление подключенными к сети устройствами.
- **Структура PoE MIB** обеспечивает упреждающий контроль над энергопотреблением и позволяет заказчикам устанавливать различные пороговые значения для уровней мощности.

Простота эксплуатации

Коммутаторы Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X помогают снизить эксплуатационные затраты благодаря следующим возможностям:

- Cisco Catalyst Smart Operations;
- простые в использовании функции развертывания и управления;
- усовершенствованные инструменты интеллектуального управления сетью.

Cisco Catalyst Smart Operations

Cisco Catalyst Smart Operations — полный набор возможностей, упрощающих развертывание, настройку и устранение неполадок локальной сети. В дополнение к адаптивным технологиям, предусматривающим постоянную работу устройств (например, StackWise и StackPower), технология Smart Operations обеспечивает полностью автоматическую установку и замену коммутаторов, быстрое обновление и простоту диагностики при сниженных эксплуатационных затратах. **Cisco Catalyst Smart Operations** — это набор механизмов, включающий Smart Install, Auto Smartports, Smart Configuration и Smart Troubleshooting, обеспечивающих повышение эффективности работы.

- **Cisco Smart Install** — это прозрачная технология plug-and-play для настройки образа ОС Cisco IOS и конфигурации коммутатора без вмешательства пользователя. Smart Install использует динамическое выделение IP-адресов и функции других коммутаторов, чтобы облегчить процесс установки посредством прозрачного применения в сети технологии plug-and-play.
- **Cisco Auto Smartports** обеспечивает автоматическую настройку при подключении устройств к порту коммутатора, что позволяет автоматически обнаруживать устройство и подключать его к сети посредством технологии plug and play.
- **Cisco Smart Configuration** представляет собой решение для централизованного управления группой коммутаторов, а также добавляет возможность архивирования и резервного копирования конфигурационных файлов на файловый сервер или коммутатор, обеспечивая возможность полностью автоматической замены коммутаторов.
- **Cisco Smart Troubleshooting** — это обширный набор диагностических команд debug и процедур проверки работоспособности системы в рамках коммутатора, включая Generic Online Diagnostics (GOLD) и Onboard Failure Logging (OBFL).

Простые в использовании функции развертывания и управления

- **Embedded Event Manager (EEM)** — мощная и гибкая функция, обеспечивающая обнаружение сетевых событий в режиме реального времени и автономную автоматизацию. С помощью EEM заказчики могут изменять режимы работы сетевых устройств в соответствии с потребностями компании. Для EEM необходим набор функций IP Services.
- **Соглашения об уровне обслуживания в IP-сетях (SLA)** позволяют заказчикам обеспечить стабильность работы в IP-сети важнейших приложений, а также IP-сервисов, в которых используются передача данных, голосовая и видеосвязь. Для SLA необходим набор функций IP Services.
- Автоматическая настройка нескольких коммутаторов по **протоколу DHCP** с помощью сервера удаленной загрузки упрощает развертывание коммутаторов.
- **Cisco AutoQoS** упрощает настройку QoS в сетях передачи голоса по VoIP с помощью команд на уровне интерфейса и команд на уровне коммутатора для обнаружения IP-телефонов Cisco, классификации трафика и настройки выходной очереди.

- **Средство управления конфигурацией главного коммутатора** и технология стекирования Cisco StackWise помогают обеспечить автоматическое обновление всех коммутаторов при получении главным коммутатором нового программного обеспечения. Автоматическая проверка и обновление версии программного обеспечения позволяет гарантировать установку на всех элементах стека одной версии программного обеспечения.
- Функция **автосогласования** на всех портах автоматически выбирает полу- или полнодуплексный режим передачи для оптимизации использования доступной пропускной способности.
- **Протокол DTP** упрощает настройку динамических транков на всех портах коммутатора.
- **Протокол PAgP** автоматизирует создание групп Cisco Fast EtherChannel® или групп Gigabit EtherChannel для подключения к другому коммутатору, маршрутизатору или серверу.
- **Протокол LACP** позволяет создавать виртуальные каналы Ethernet с устройствами, соответствующими стандарту IEEE 802.3ad. Эта возможность аналогична технологии Cisco EtherChannel и PAgP.
- **Механизм автоматического определения разводки сетевого интерфейса (MDIX)** автоматически корректирует пары проводов, используемые для передачи и приема сигналов, в случае подключения кабеля неверного типа (с перекрестной или прямой разводкой).
- **Протоколы UDLD и Aggressive UDLD** обеспечивают обнаружение однонаправленных соединений, вызванных неверной коммутацией оптоволоконного кабеля или сбоями портов и отключение таких соединений на оптиковолоконных интерфейсах.
- **Шаблоны SDM** для доступа, маршрутизации и развертывания VLAN позволяют администратору без особого труда максимизировать выделение памяти для нужных функций на основе требований развертывания.
- **Механизм Local Proxy ARP** работает совместно с периметром частной VLAN снижения передачи широковещательного трафика и увеличения доступной полосы пропускания.
- **Средства минимизации VLAN1** обеспечивают возможность отключения VLAN1 для любого отдельно взятого транка VLAN.
- **Smart Multicast с технологией Cisco StackWise Plus** позволяют коммутаторам Cisco Catalyst серии 3750-X обеспечить более высокую эффективность и поддержку дополнительных потоков данных с групповой адресацией (например, видео) за счет однократного помещения каждого пакета данных в магистраль.
- Средства анализа **IGMP-трафика** для узлов, поддерживающих IPv4, и средства поддержки MLD версий 1 и 2 для узлов, поддерживающих IPv6, обеспечивают быстрые подключения и отключения клиентов от потоков с групповой адресацией, а также обеспечивают передачу видеотрафика, занимающего большую долю пропускной способности канала, только тем узлам, которые запросили его получение.
- **Механизм групповой адресации виртуальных сетей VLAN (MVR)** непрерывно отправляет потоки с групповой адресацией в сеть VLAN для данного трафика, изолируя эти потоки от сетей VLAN абонентов по причинам, связанным с безопасностью и эффективным управлением пропускной способностью.
- **Средства ограничения широковещательного трафика, трафика с групповой адресацией и трафика с индивидуальной адресацией на уровне порта** предотвращают негативное воздействие неисправных конечных станций на общую производительность системы.
- **VLAN для передачи голоса** упрощает установку системы телефонии, выделяя голосовой трафик в отдельную VLAN для повышения эффективности администрирования и устранения неполадок.

- **Протокол VTP** поддерживает настройку динамических VLAN и транковых каналов на всех коммутаторах.
- **Технология RSPAN** позволяет администраторам удаленно контролировать порты коммутаторов в сети уровня 2 с любого другого коммутатора в той же сети.
- Для улучшенного управления трафиком, его мониторинга и анализа программный агент **RMON** поддерживает четыре группы RMON (история, статистика, аварийные сигналы и события).
- **Средства трассировки маршрута на уровне 2** упрощают устранение неполадок путем определения физического пути передачи пакета от источника к получателю.
- **Протокол TFTP** позволяет снизить административные затраты на обновление программного обеспечения путем обеспечения загрузки нужных файлов из централизованного хранилища.
- **Протокол NTP** обеспечивает точность и согласованность времени для всех коммутаторов интрасети.

Усовершенствованные инструменты интеллектуального управления сетью

Семейство коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X поддерживают отличный интерфейс командной строки для тонкой настройки и программное обеспечение Cisco Network Assistant, предназначенное для быстрой настройки на основе предварительно установленных шаблонов. Кроме того, система сетевого управления CiscoWorks поддерживает коммутаторы Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X при управлении всей сетью организации.

Cisco Network Assistant

Cisco Network Assistant — это приложение для сетевого управления, предназначенное для сетей малого и среднего бизнеса с числом пользователей, не превышающим 250. Оно предоставляет возможности централизованного управления и настройки сети. Cisco Network Assistant использует технологию Cisco Smartports для упрощения процесса первоначального развертывания и последующего обслуживания. Кроме того, это приложение имеет интуитивно понятный графический пользовательский интерфейс, что позволяет с легкостью применять к коммутаторам, маршрутизаторам и точкам доступа к беспроводной сети, выпущенным Cisco, такие общие процедуры, как:

- управление конфигурациями;
- советы по устранению неполадок;
- инвентаризационные отчеты;
- уведомления о событиях;
- настройки безопасности сети;
- синхронизация паролей;
- обновление ОС Cisco IOS с помощью функций перетаскивания;
- создание защищенной беспроводной сети.

Для получения подробных сведений о Cisco Network Assistant посетите web-страницу <http://www.cisco.com/go/cna>.

Система сетевого управления CiscoWorks

Система CiscoWorks LMS — это решение для управления полным жизненным циклом сети. Оно предоставляет обширную библиотеку простых в использовании функций для автоматизации начального и ежедневного управления сетевой инфраструктурой Cisco. CiscoWorks LMS уникальным образом преобразует знания платформ программного и аппаратного обеспечения Cisco, а также сведения об их эксплуатации в мощный набор инструментов настройки, мониторинга, устранения неполадок, отчетности и администрирования, управляемых рабочими процессами. К ним относятся:

- поддержка новых аппаратных платформ Cisco в день их поставки;
- поддержка новых технологий и сервисов от первоначального развертывания до ежедневного администрирования и управления, таких как EnergyWise, Identity, Cisco Auto Smartports, Cisco Smart Install и многих других;
- инструменты управления настройками, основанные на накопленном опыте Cisco и рекомендуемой Cisco архитектуре;
- возможности мониторинга и устранения неполадок, включающие функции диагностики и практические рекомендации по использованию оборудования Cisco;
- автоматизация управления инвентаризацией оборудования, уязвимостями в сфере информационной безопасности (PSIRTS) и циклами окончания срока эксплуатации и поддержки платформы.

Для получения подробных сведений о CiscoWorks LMS посетите web-страницу

<http://www.cisco.com/en/US/products/sw/cscowork/ps2425/index.html>.

Безопасность без границ

Коммутаторы Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X обеспечивают надежную защиту от угроз на втором уровне сетевой модели для предотвращения атак типа "посредник" (таких как подмена MAC- или IP-адреса, а также отправка ложных ARP-ответов). TrustSec, основной элемент архитектуры безопасности без границ, помогает предприятиям защитить свои сети, данные и ресурсы с помощью контроля доступа на основе политик, работы в сети с поддержкой идентификации и учета ролей, интегрированной и повсеместной защиты, а также обеспечения конфиденциальности. Безопасность без границ обеспечивается следующими наборами функций семейства коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X:

- защита от угроз;
- Cisco TrustSec;
- другие усовершенствованные функции безопасности.

Защита от угроз

Встроенные средства обеспечения безопасности Cisco — это ведущее в отрасли решение, реализованное в коммутаторах Cisco Catalyst и обеспечивающее упреждающую защиту критически важной сетевой инфраструктуры. Предоставляя мощные и простые в использовании инструменты для эффективного предотвращения большинства распространенных и потенциально вредоносных угроз безопасности второго уровня, встроенные средства обеспечения безопасности Cisco создают надежную защиту сети. Встроенные средства обеспечения безопасности Cisco включают функции защиты на уровне порта, контроль DHCP-трафика, динамический анализ ARP-трафика и функцию обеспечения безопасности IP Source guard.

- **Механизм защиты на уровне порта** защищает доступ к порту доступа или транковому порту на основании MAC-адреса. Он ограничивает количество запоминаемых MAC-адресов для предотвращения переполнения таблицы MAC-адресов.
- **Функции контроля DHCP-трафика** предотвращают подделку сервера DHCP злоумышленниками и отправку фиктивных адресов. Эта функция используется другими основными функциями обеспечения безопасности для предотвращения ряда других атак, например, отправки ложных ARP-ответов.

- **Динамический анализ ARP-трафика (DAI)** помогает гарантировать целостность пользовательской среды, препятствуя нарушению безопасности по сути незащищенного протокола ARP.
- **Функция IP Source Guard** предотвращает имитацию или использование злоумышленником IP-адреса другого пользователя за счет создания таблицы соответствия между IP-адресом клиента и MAC-адресом, портом и VLAN.

Cisco TrustSec

Решение TrustSec защищает доступ, усиливает политики безопасности и предоставляет решения безопасности на основе стандартов, например, 802.1X, обеспечивая безопасную совместную работу и соблюдение политик. Возможности TrustSec отражают лидерское мышление Cisco, инновации и стремление к успеху заказчиков. Новые возможности TrueSec включают следующие решения.

- **IEEE 802.1AE MACsec** с поддержкой управления с использованием предварительно утвержденного стандарта 802.1X-REV; эти коммутаторы являются первыми выпущенными продуктами с первичным управлением по предварительно утвержденному стандарту 802.1X-Rev. MACsec, доступный в семействе коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X, предоставляет возможности обеспечения конфиденциальности и целостности данных на скорости передачи данных Ethernet уровня 2 на портах, обращенных к хосту. За счет этого выполняется защита от атак типа "посредник" (анализ трафика, модификация трафика и повторная передача данных).
- **Гибкая система аутентификации** поддерживает множество механизмов проверки подлинности, в том числе стандарт 802.1X, резервный метод аутентификации по MAC-адресу (MAB), а также web-аутентификацию при помощи одной целостной конфигурации.
- **Открытый режим**, создающий удобную для пользователей среду для функционирования средств 802.1X.
- **Интеграция технологии профилирования устройств и гостевого доступа**, реализованных на коммутаторах Cisco, для значительного усиления системы безопасности с одновременным уменьшением трудозатрат при развертывании и эксплуатации.
- **Изменение авторизации и вызовы с возможностью загрузки RADIUS** для функций комплексного управления политиками.
- **Модули 802.1X с поддержкой NEAT** обеспечивают расширенный защищенный доступ, при котором компактные коммутаторы в комнатах для проведения переговоров характеризуются таким же уровнем безопасности, как и коммутаторы в закрытом коммутационном шкафу.

Другие усовершенствованные функции безопасности

Расширенные функции безопасности, в частности, включают в себя следующие.

- **Частные VLAN** ограничивают трафик между хостами в общем сегменте путем разделения трафика на уровне 2, преобразуя широкоэвещательный сегмент в неширокоэвещательный сегмент общего доступа.
- **Периметр частной VLAN** обеспечивает защиту и изоляцию портов коммутатора, что позволяет предотвратить возможность анализа пользователями трафика других пользователей.
- **Функция определения путей обратной передачи (RPF)** позволяет уменьшить количество проблем, вызванных появлением неправильно сформированных или поддельных (фальсифицированных) IP-адресов отправителя в сети путем отклонения IP-пакетов, в которых отсутствует исходный IP-адрес, который можно проверить.
- **Мультидоменная аутентификация** обеспечивает аутентификацию IP-телефона и ПК, использующих один порт коммутатора, помещая их в соответствующие VLAN для передачи голоса и VLAN для передачи данных.

- **Списки контроля доступа в сетях VLAN Cisco** позволяют предотвратить несанкционированные потоки данных в сетях VLAN.
- **Стандартные и расширенные списки ACL IP-безопасности маршрутизаторов** определяют политики безопасности на маршрутизируемых интерфейсах для трафика уровня управления и уровня данных. Списки ACL для IPv6 можно использовать для фильтрации трафика IPv6.
- **Списки ACL** на уровне портов для интерфейсов второго уровня позволяют распространить политики безопасности на отдельные порты коммутатора.
- **Протокол SSH, компьютерный сетевой протокол аутентификации Kerberos и протокол SNMP версии 3** обеспечивают сетевую безопасность путем шифрования административного трафика во время сеансов Telnet и SNMP. Для использования протокола SSH, протокола аутентификации Kerberos и SNMP версии 3 с поддержкой криптографии требуется специальный образ ПО с поддержкой криптографии. Это вызвано действующими в США экспортными ограничениями.
- Поддержка двунаправленного обмена данными через **порт SPAN** позволяет системе обнаружения вторжений (IDS) Cisco предпринимать действия при обнаружении взломщика.
- **Аутентификация с использованием TACACS+ и RADIUS** обеспечивает возможность централизованного управления коммутатором и предотвращает внесение изменений в конфигурацию неавторизованными пользователями.
- **Система уведомлений об обнаружении MAC-адреса** позволяет администраторам отслеживать события подключения или отключения пользователей сети.
- **Многоуровневая модель разграничения доступа к консоли** предотвращает изменение конфигурации коммутатора неавторизованными пользователями.
- **Механизм BPDU Guard** отключает интерфейсы с поддержкой STP PortFast при получении блоков BPDU, чтобы избежать случайного появления петель в топологии сети.
- **Механизм STRG** предотвращает возможность выбора граничных устройств, не управляемых сетевым администратором, в качестве корневых коммутаторов STP.
- **Средства фильтрации IGMP** обеспечивают аутентификацию передачи трафика с групповой адресацией, отфильтровывая незарегистрированных пользователей (без подписки) и ограничивая число потоков трафика с групповой адресацией, передаваемых через один порт.
- **Динамическое назначение VLAN** реализуется с помощью клиентской функции VMPS для обеспечения гибкости при включении портов в сети VLAN. Динамические VLAN способствуют быстрому назначению IP-адресов.

Работа в "сетях без границ"

"Сети без границ" предоставляют предприятиям большую мобильность и возможность использования видеосервисов для своих бизнес-целей. Сервисы определения местоположения в первой в отрасли унифицированной сетевой инфраструктуре (объединяющей проводную и беспроводную сеть) позволяют отслеживать мобильные ресурсы и пользователей этих ресурсов как для проводных, так и для беспроводных устройств. Работа в "сетях без границ" обеспечивается следующими наборами функций коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X:

- обеспечение высокой доступности;
- высокопроизводительная IP-маршрутизация;
- превосходные средства обеспечения качества обслуживания (QoS);
- учет местоположения и мобильность.

Обеспечение высокой доступности

В коммутаторах Cisco Catalyst 3750-X увеличена доступность для стекируемых коммутаторов. Каждый коммутатор может выполнять роль как главного контроллера, так и перенаправляющего процессора. Каждый коммутатор в стеке может выполнять роль главного, создавая схему доступности 1:N для управления сетью. В редких случаях сбоя одного модуля, остальные модули продолжают выполнять передачу трафика и не утратят работоспособности.

Другие усовершенствованные функции безопасности, в частности, включают следующие.

- Технология EtherChannel в рамках стека обеспечивает возможность настройки технологии Cisco EtherChannel для различных элементов Cisco FlexStack с целью обеспечения отказоустойчивости.
- Flexlink обеспечивает резервирование соединений со временем схождения менее 100 мс.
- Протоколы IEEE 802.1s/w RSTP и MSTP обеспечивают быструю сходимость STP независимо от таймеров STP, а также возможность балансировки нагрузки и распределенной обработки на уровне 2. Стекированные модули функционируют как единый узел STP.
- Протокол PVRST+ позволяет достичь быстрой повторной сходимости сети на базе дерева STP для каждой VLAN без необходимости создания экземпляров STP.
- Поддерживается протокол Cisco HSRP с целью создания резервируемых отказоустойчивых топологий маршрутизации.
- Автоматическое восстановление работоспособности порта коммутатора (из состояния errdisable) пытается автоматически повторно активировать соединение, отключенное из-за ошибки сети.

Высокопроизводительная IP-маршрутизация

Архитектура аппаратной маршрутизации Cisco Express Forwarding обеспечивает IP-маршрутизацию с необычайно высоким уровнем производительности для семейства коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X.

- Для приложений маршрутизации небольших сетей с набором функций IP Base поддерживаются протоколы одноадресной IP-маршрутизации RIPv1 и RIPv2, RIPv6.
- Для обеспечения балансировки нагрузки и создания масштабируемых сетей LAN поддерживаются расширенные протоколы одноадресной IP-маршрутизации (OSPF, EIGRP, BGP версии 4 и IS-IS версии 4). С целью обеспечения максимальной производительности предусматривается поддержка маршрутизации IPv6 (OSPF версии 3, EIGRP версии 6) на аппаратном уровне. Для использования этой функции требуется набор функций IP Services.
- Маршрутизация с равными затратами упрощает балансировку нагрузки и резервируемость, предоставляемые на третьем уровне, во всем стеке.
- Маршрутизация на основе политик (PBR) обеспечивает возможность жесткого контроля за счет упрощения перенаправления потоков данных независимо от настроенного протокола маршрутизации. Для использования этой функции требуется набор функций IP Services.
- Протокол HSRP обеспечивает динамическую балансировку нагрузки и переключение при отказе маршрутизируемых каналов, при этом для каждого стека или модуля поддерживается до 32 каналов HSRP.
- Также для маршрутизации IP-трафика с групповой адресацией поддерживается протокол PIM, включая режим PIM sparse mode (PIM-SM), режим PIM dense mode (PIM-DM), режим PIM sparse-dense mode и Source Specific Multicast (SSM). Для использования этой функции требуется набор функций IP Services.
- Механизм виртуальной маршрутизации и перенаправления (VRF-Lite) позволяют поставщику услуг поддерживать две или более сетей VPN с наложением IP-адресов. Для использования этой функции требуется набор функций IP Services.

Расширенные средства обеспечения качества обслуживания

Коммутаторы Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X обеспечивают скорость GbE благодаря использованию интеллектуальных сервисов, сохраняя эффективность и слаженность работы даже на скоростях, в 10 раз превышающих стандартные. Ведущие в отрасли механизмы маркировки, классификации и планирования обеспечивают высокую производительность передачи трафика данных, голоса и видео на скорости проводного соединения.

Ниже приведены некоторые функции QoS, поддерживаемые в семействе коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X.

- QoS в рамках стека обеспечивает настройку QoS для всего стека.
- Предусмотрена классификация по полям класса обслуживания 802.1p (CoS) и точки кода дифференцированных услуг (DSCP) с использованием маркировки и повторной классификации на уровне пакета по IP-адресу источника и получателя, MAC-адресу или номеру порта TCP/UDP уровня 4.
- Списки ACL QoS уровня данных и уровня управления Cisco на всех портах помогают обеспечить верную маркировку для каждого пакета.
- Восемь выходных очередей на один порт помогают обеспечить дифференцированное управление различными типами трафика в стеке. Четыре очереди настраиваются пользователем, а четыре зарезервированы для использования системой.
- Механизм ведения очереди SRR помогает обеспечить дифференцированную приоритезацию потоков пакетов путем интеллектуального обслуживания входных и выходных очередей.
- Механизм управления очередями WTD обеспечивает предотвращение перегрузки во входных и выходных очередях до возникновения неполадок.
- Организация очереди со строгим приоритетом позволяет обеспечить обслуживание пакетов с наивысшим приоритетом ранее остального трафика.
- Функция обеспечения гарантированной скорости передачи данных Cisco позволяет изменять пропускную способность с шагом 8 кбит/с.
- Ограничение скорости основано на IP-адресе источника и получателя, MAC-адресе источника и назначения, полей заголовка TCP/UDP уровня 4 или любом сочетании этих полей, используя списки ACL QoS (списки ACL по IP- или MAC-адресам), сопоставления классов и политик.
- Для каждого порта Fast Ethernet или GbE доступно до 64 агрегированных или отдельных модулей применения политик.

Учет местоположения и мобильность

Для предоставления конечным пользователям наилучших возможностей работы в сети очень важно, чтобы уровень сетевого доступа имел возможность учитывать местоположение. В сети может появляться множество устройств, как проводных (коммутаторы, маршрутизаторы, IP-телефоны, компьютеры, точки доступа, контроллеры, видеоплееры и т.д.), так и беспроводных (мобильные устройства, беспроводные метки, злоумышленники и т.д.). Во многих отраслях определение местоположения ресурсов выполняется преимущественно вручную, требует много времени и подвержено ошибкам. Отсутствие возможности определения местоположения ресурсов в режиме реального времени и обеспечения их доступности в нужное время и в нужном месте ограничивает время реакции и эффективность их использования.

Сервисы определения местоположения отвечают на очень важные для бизнеса вопросы о мобильных ресурсах и пользователях этих ресурсов независимо от того, подключены ли ресурсы с использованием проводного или беспроводного подключения. Тем самым, эти сервисы напрямую улучшают экономические показатели деятельности организации. Сетевые сервисы определения местоположения также усиливают безопасность и ускоряют устранение неполадок на стороне заказчика благодаря определению местоположения ресурсов, пользователей или устройств в сети.

- Сетевое наблюдение и контроль обеспечивают централизованное представление о проводных и беспроводных устройствах в сети и их расположении.
- Устранение неполадок на стороне заказчика с использованием местоположения позволяет отслеживать проводных и беспроводных клиентов для быстрого разрешения проблем.
- Средства отслеживания ресурсов и расширенные средства обеспечения безопасности обеспечивают возможность ведения централизованного реестра проводных и беспроводных устройств, а также управления ресурсами для оптимизации бизнес-процессов.
- Cisco MSE обеспечивает открытый API (на основе протоколов SOAP и XML) для любого бизнес-приложения, которому требуются сведения о местоположении устройств.
- Политика на основе местоположения позволяет отслеживать устройства и осуществлять более полный контроль.. Технология EnergyWise позволяет установить политики энергопотребления (для уменьшения потребления энергии или отключения питания от порта) на основе местоположения.
- Решение Cisco Emergency Responder повышает эффективность вызовов экстренных служб с использованием Cisco Unified CallManager. Оно позволяет обеспечить передачу вызова из Cisco Unified CallManager в экстренную службу, соответствующую местоположению вызывающего абонента.

Технические характеристики семейства коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X

Производительность коммутаторов

В таблице 6 приведены данные о производительности семейства коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X.

Таблица 6. Характеристики производительности семейства коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X

Показатели производительности для всех моделей коммутаторов	
Структура коммутации	160 Гбит/с
DRAM	256 Мбайт
Флэш	128 Мбайт
Всего сетей VLAN	1005
Идентификаторы VLAN	4К
Всего виртуальных интерфейсов коммутаторов (SVI)	1К
Кадры Jumbo	9216 байт
Всего портов маршрутизации на стек 3750-X	468
Скорость передачи трафика для моделей коммутаторов (с двумя портами каскадирования 10GbE)	
	Скорость передачи трафика
3750X-24T	65,5 млн пакетов в секунду
3750X-24P	
3750X-48T	101,2 млн пакетов в секунду
3750X-48P	
3750X-48PF	
3560X-24T	65,5 млн пакетов в секунду
3560X-24P	
3560X-48T	101,2 млн пакетов в секунду
3560X-48P	
3560X-48PF	

Показатели масштабируемости

MAC, маршрутизация, безопасность и показатели масштабируемости QoS зависят от типа шаблона, используемого в коммутаторе. Шаблон маршрутизации не поддерживается в наборе функций LAN Base. В таблице 7 приведены показатели масштабируемости семейства коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X.

Таблица 7. Показатели масштабируемости семейства коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X

	Доступ	По умолчанию	Маршрутизация	VLAN
Индивидуальные MAC-адреса	4K	6K	3K	12K
IGMP-группы и маршруты для трафика с групповой адресацией	1K	1K	1K	1K
Одноадресные маршруты	6K	8K	11K	0
Напрямую подключенные хост-машины	4K	6K	3K	0
Непрямые маршруты	2K	2K	8K	0
Элементы управления доступом на основе политики	0,5K	0	0,5K	0
Элементы управления доступом по классификации QoS	0,5K	0,5K	0,5K	0,5K
Защищенные элементы управления доступом	2K	1K	1K	1K
Сети VLAN	1K	1K	1K	1K

Спецификации по габаритам, массе, акустическому шуму, среднему времени безотказной работы и допустимым условиям окружающей среды для семейства коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X

В таблице 8 приведены данные по габаритам, весу, акустическому шуму, среднему времени безотказной работы и допустимым условиям окружающей среды.

Таблица 8. Габариты, вес, акустический шум, среднее время безотказной работы и допустимые условия окружающей среды

Габариты (В x Ш x Г)	Дюймы	Сантиметры
3750X-24T	1,75 x 17,5 x 18,0	4,45 x 44,5 x 46,0
3750X-24P		
3750X-48T		
3750X-48P		
3750X-48PF	1,75 x 17,5 x 19,5	4,45 x 44,5 x 49,5
3560X-24T	1,75 x 17,5 x 18,0	4,45 x 44,5 x 46,0
3560X-24P		
3560X-48T		
3560X-48P		
3560X-48PF	1,75 x 17,5 x 19,5	4,45 x 44,5 x 49,5
Масса	Фунты	Килограммы
3750X-24T	15,6	7,1
3750X-24P	15,8	7,2
3750X-48T	16,3	7,4
3750X-48P	16,5	7,5
3750X-48PF	16,7	7,6
3560X-24T	15,4	7,0
3560X-24P	15,7	7,1
3560X-48T	16,1	7,3
3560X-48P	16,4	7,4
3560X-48PF	16,6	7,5

Среднее время безотказной работы (MTBF) в часах	
3750X-24T	189 704
3750X-24P	167 198
3750X-48T	171 846
3750X-48P	139 913
3750X-48PF	139 913
3560X-24T	208 218
3560X-24P	181 370
3560X-48T	186 778
3560X-48P	149 594
3560X-48PF	149 594
C3KX-PWR-350WAC	580 710
C3KX-PWR-715WAC	664 055
C3KX-PWR-1100WAC	392 174
C3KX-PWR-440WDC	469 350
C3KX-NM-1G	5 083 574
C3KX-NM-10G	2 468 553
Допустимые условия окружающей среды	
С источником питания переменного тока Рабочая среда и высота	Стандартные рабочие температуры и высота: От -5°C до +45°C, на высоте до 5 000 футов (1500 м) От -5°C до +40°C, на высоте до 10 000 футов (3000 м) Условия кратковременных* исключений: От -5°C до +50°C, на высоте до 5 000 футов (1500 м) От -5°C до +45°C, на высоте до 10 000 футов (3000 м) -5°C до +45°C, на уровне моря со сбоем одного вентилятора * Не более указанного за 1 год: 96 часов подряд или 360 часов всего или 15 случаев.
С источником питания постоянного тока Рабочая среда и высота	Стандартные рабочие температуры и высота: От -5°C до +45°C, на высоте до 6 000 футов (1800 м) От -5°C до +40°C, на высоте до 10 000 футов (3000 м) От -5°C до +35°C, на высоте до 13 000 футов (4000 м) Условия кратковременных* исключений: От -5°C до +55°C, на высоте до 5 000 футов (1800 м) От -5°C до +50°C, на высоте до 10 000 футов (3000 м) От -5°C до +45°C, на высоте до 10 000 футов (4000 м) От -5°C до +45°C, на уровне моря со сбоем одного вентилятора * Не более указанного за 1 год: 96 часов подряд или 360 часов всего или 15 случаев.
Акустический шум (с нагрузкой 16 портов PoE+)	С источником питания переменного тока: LpA: 43 дБА обычно, 46 дБА максимально LwA: 5,2 Б обычно, 5,5 Б максимально С источником питания постоянного тока: LpA: 44 дБА обычно, 47 дБА максимально LwA: 5,3 Б обычно, 5,6 Б максимально
Относительная влажность	От 5% до 95%, без конденсации
Условия хранения:	Температура: от -40 C° до 70 C° Высота: 15 000 футов
Вибрация	Условия эксплуатации: 0,41 г от 3 до 500 Гц со спектральными разрывами 0,0005 г2/ Гц при 10 Гц и 200 Гц 5 дБ/октава (откат) в конце каждого сеанса. Условия эксплуатации: 1,12 г от 3 до 500 Гц со спектральными разрывами 0,0065 г2/ Гц при 10 Гц и 100 Гц 5 дБ/октава (откат) в конце каждого сеанса.
Удары	Условия эксплуатации: 30g, 2 мс полусинусоидальный Дополнительные условия: 55g, 10 мс трапецидальный

Соединители и СИД-индикаторы для коммутаторов Cisco Catalyst серии 3750-X и 3560X

В таблице 9 описываются разъемы и светодиодные индикаторы

Таблица 9. Разъемы и светодиодные индикаторы

Соединители и проводка	• Порты 1000BASE-T: разъемы RJ-45, двухпарный кабель UTP категории 5 • Порты 1000BASE-T на основе SFP: разъемы RJ-45, двухпарный кабель UTP категории 5 • Приемопередатчики 100BASE-FX, 1000BASE-SX, -LX/LH, -ZX, -BX10, DWDM и CWDM SFP: оптоволоконные разъемы LC (одномодовый и многомодовый оптоволоконный кабель) • Приемопередатчики 10GBASE-SR, LR, LRM, CX1 (в.02 или позднее) SFP+: оптоволоконные разъемы LC (одномодовый и многомодовый оптоволоконный кабель) • Стекируемые порты Cisco StackWise: медная проводка Cisco StackWise • Cisco StackPower: собственные стекируемые кабели питания Cisco • Порт управления Ethernet: разъемы RJ-45, двухпарный кабель UTP категории 5 • Порт консоли управления: кабель RJ-45-to-DB9 для ПК-соединений
Соединители питания	• Заказчики могут обеспечивать электропитание коммутаторов с помощью встроенного источника питания или Cisco XPS 2200. Разъемы расположены на задней панели коммутатора. • Разъем внутреннего источника питания: внутренний источник питания поддерживает функцию автоматического выбора диапазона. Встроенный источник питания поддерживает входное напряжение от 100 до 240 В переменного тока. Для подключения разъема питания переменного тока к электрической розетке следует использовать кабель питания от сети переменного тока, входящий в комплект поставки.

Поддержка управления и стандартов для семейства коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X

В таблице 10 описана поддержка управления и стандартов для семейства коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X

Таблица 10. Поддержка управления и стандартов для семейства коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X

Описание	Технические характеристики	
Управление	BRIDGE-MIB CISCO-CDP-MIB CISCO-CLUSTER-MIB CISCO-CONFIG-MAN-MIB CISCO-ENTITY-FRU-CONTROL-MIB CISCO-ENVMON-MIB CISCO-FLASH-MIB CISCO-FTP-CLIENT-MIB CISCO-HSRP-MIB CISCO-HSRP-EXT-MIB CISCO-IGMP-FILTER-MIB CISCO-IMAGE-MIB CISCO-IP-STAT-MIB CISCO-L2L3-INTERFACE-CONFIG-MIB CISCO-POE-EXTENSIONS-MIB CISCO-MAC-NOTIFICATION-MIB CISCO-MEMORY-POOL-MIB CISCO-PAGP-MIB CISCO-PING-MIB CISCO-PROCESS-MIB CISCO-RTTMON-MIB CISCO-STP-EXTENSIONS-MIB CISCO-SYSLOG-MIB CISCO-TCP-MIB CISCO-VLAN-IFTABLE-RELATIONSHIP-MIB CISCO-VLAN-MEMBERSHIP-MIB	CISCO-VTP-MIB ENTITY-MIB ETHERLIKE-MIB IF-MIB IGMP-MIB IPMROUTE-MIB OLD-CISCO-CHASSIS-MIB OLD-CISCO-FLASH-MIB OLD-CISCO-INTERFACES-MIB OLD-CISCO-IP-MIB OLD-CISCO-SYS-MIB OLD-CISCO-TCP-MIB OLD-CISCO-TS-MIB OSPF-MIB (RFC 1253) PIM-MIB RFC1213-MIB RFC1253-MIB RMON-MIB RMON2-MIB SNMP-FRAMEWORK-MIB SNMP-MPD-MIB SNMP-NOTIFICATION-MIB SNMP-TARGET-MIB SNMPv2-MIB TCP-MIB UDP-MIB

Стандарты	IEEE 802.1s IEEE 802.1w IEEE 802.1x IEEE 802.1x-Rev IEEE 802.3ad IEEE 802.1ae IEEE 802.3af IEEE 802.3at IEEE 802.3x (полнодуплексный режим на портах 10BASE-T, 100BASE-TX и 1000BASE-T) IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol IEEE 802.1p CoS Prioritization IEEE 802.1Q VLAN Спецификация IEEE 802.3 10BASE-T Спецификация IEEE 802.3u 100BASE-TX Спецификация IEEE 802.3ab 1000BASE-T Спецификация IEEE 802.3z 1000BASE-X	Стандарты RMON I и II SNMP версии 1, SNMP версии 2c и SNMP версии 3
------------------	---	--

Технические характеристики источников питания

В таблице 11 приведены требования к питанию для коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X, основанные на используемых типах источников питания.

Таблица 11. Характеристики питания для коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X

Описание	Технические характеристики			
	C3KX-PWR-1100WAC	C3KX-PWR-715WAC	C3KX-PWR-350WAC	C3KX-PWR-440WDC
Номинальная мощность источников питания	1100 Вт	750 Вт	265 Вт	265 Вт
Общая выходная мощность (Б.Т.Е.) (примечание: 1 000 Б.Т.Е./ч = 293 Вт)	3793 Б.Т.Е./ч, 1100 Вт	2465 Б.Т.Е./ч, 715 Вт	1207 Б.Т.Е./ч, 350 Вт	1517 Б.Т.Е./ч, 440 Вт
Диапазон и частота входного напряжения	115–240 В переменного тока, 50–60 Гц	100–240 В переменного тока, 50–60 Гц	100–240 В переменного тока, 50–60 Гц	От -36 В постоянного тока до -72 В постоянного тока
Ток на входе	12–6 А	10–5 А	4–2 А	< 8 А при -72 В постоянного тока < 16 А при -36 В постоянного тока
Выходные параметры	-56 В при 19,64 А	-56 В при 12,8 А	-56 В при 6,25 А	-56 В при 7,86 А
Время поддержки на выходе	Мин. 10 мс при 102,5 Вт переменного тока	Мин. 16,7 мс при 100 Вт переменного тока	Мин. 16,7 мс при 100 Вт переменного тока	> 2 мс при -48 В постоянного тока
Входные разъемы источников питания	IEC 320-C16 (IEC60320-C16)	IEC 320-C16 (IEC60320-C16)	IEC 320-C14 (IEC60320-C14)	Соединительная рамка
Спецификации кабелей питания	15 А	15 А	10 А	20 А при 100 Вт постоянного тока
Физические спецификации	(В x Ш x Г): 1,58 X 3,25 X 13,25 дюймов Вес: 3,5 фунта (1,6 кг)	(В x Ш x Г): 1,58 X 3,25 X 11,75 дюймов Вес: 2,78 фунта (1,26 кг)	(В x Ш x Г): 1,58 X 3,25 X 11,75 дюймов Вес: 2,76 фунта (1,25 кг)	(В x Ш x Г): 1,58 X 3,25 X 11,75 дюймов Вес: 2,65 фунта (1,2 кг)
Рабочая температура	От 23 до 113°F (от -5 до 45°C)			
Температура хранения	От -40 до 158°F (от -40 до 70°C)			
Относительная влажность при эксплуатации и в нерабочем состоянии, без конденсации	5% — 90% без конденсации			
Высота	10 000 футов (3000 метров), до 45°C			

Среднее время безотказной работы	Рассчитанное среднее время безотказной работы должно быть больше 300 000 при использовании Telcordia SR-332, метод 1, вариант 3. Продемонстрированное среднее время безотказной работы составляет 500 000 часов (с 90% уровнем уверенности).
Соответствие EMI и EMC	FCC часть 15 (CFR 47) класса A ICES-003 класса A EN 55022 класса A CISPR 22 класса A AS/NZS 3548 класса A BSMI класса A (только для моделей входного переменного тока) VCCI класса A EN 55024, EN300386, EN 50082-1, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3 EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN 61000-6-1
Соответствие требованиям безопасности	UL 60950-1, CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1, EN 60950-1, IEC 60950-1, CCC
Светодиодные индикаторы	"AC OK": входная мощность для источника питания соответствует требованиям. "PS OK": выходная мощность источника питания соответствует требованиям.

Потребление энергии автономными коммутаторами Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X

В таблице 12 приведены данные по потреблению энергии автономными коммутаторами Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X на основе тестирования ATIS, в котором использован потоковый трафик с распределением IMIX при входном напряжении 115 В переменного тока при 60 Гц и без нагрузки PoE.

Таблица 12. Потребление энергии автономными коммутаторами Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X

Модели	Модуль каскадирования	Потребляемая мощность, Вт			
		Трафик 0%	Трафик 10%	Трафик 100%	Средневзвешенный показатель
3750X-24T & 3560X-24T	C3KX-NM-1G	93,6	92,8	93,5	93,0
3750X-24P & 3560X-24P		99,4	98,7	99,3	98,9
3750X-48T & 3560X-48T		121,3	119,7	120,4	120,0
3750X-48P & 3560X-48P		134,9	133,3	133,9	133,6
3750X-4PF & 3560X-48PF		137,4	135,8	137,2	136,2
3750X-24T & 3560X-24T	C3KX-NM-10G	95,8	95,4	98,7	95,8
3750X-24P & 3560X-24P		101,7	101,5	104,6	101,8
3750X-48T & 3560X-48T		124,2	122,7	126,0	123,3
3750X-48P & 3560X-48P		137,2	136,0	139,3	136,5
3750X-4PF & 3560X-48PF		140,9	139,6	142,9	140,1

Безопасность и соответствие требованиям

В таблице 13 указаны данные о безопасности и соответствии требованиям для семейства коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X.

Таблица 13. Информации о безопасности и соответствии требованиям для семейства коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X

Описание	Технические характеристики
Сертификаты безопасности	UL60950-1 C-UL к CAN/CSA 22.2 No.60950-1 TUV/GS к EN 60950-1 CB к IEC 60950-1 со всеми особенностями стран AS/NZS 60950-1 Маркировка CE NOM (через партнеров и дистрибьюторов) GOST (Российская маркировка безопасности)

Сертификаты электромагнитного излучения	FCC часть 15 класса A EN 55022B класса A (CISPR22 класса A) VCCI класса A AS/NZS 3548 класса A или AS/NZS CISPR22 класса A KCC Маркировка CE GOST (Российская маркировка — Post FCS через партнеров) CCC для PS FRU Redundant
Окружающая среда	Правила ограничения содержания вредных веществ (ROHS) 5
Спецификации по шуму	Спецификация продуктов Office: 48dBA при 30°C (см. ISO 7779)
Телекоммуникации	Код CLEI

Расширенная бессрочная гарантия Cisco на эксплуатацию оборудования

Семейство коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X поставляются с расширенной бессрочной гарантией (E-LLW), включающей замену на новое оборудования в течение следующего рабочего дня (если доступно) и 90 дней поддержки (8-часовой рабочий день 5-дневной рабочей недели) центра технической поддержки Cisco (TAC).

Официальная гарантия, включающая гарантию на программное обеспечение Cisco, входит в состав информационного пакета Cisco, прилагаемого к продукту Cisco. Перед началом использования продукта рекомендуется внимательно ознакомиться с прилагаемой к нему гарантией.

Корпорация Cisco оставляет за собой право требовать возмещения цены покупки как компенсации эксклюзивной гарантии.

Для получения дополнительных сведений о гарантийных условиях посетите страницу <http://www.cisco.com/go/warranty>. В таблице 14 приведены сведения об расширенной бессрочной гарантии.

Таблица 14. Расширенная бессрочная гарантия на эксплуатацию оборудования

	Расширенная бессрочная гарантия Cisco на эксплуатацию оборудования
Охватываемые устройства	Семейство коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X
Срок действия гарантии	В течение срока владения или использования продуктов изначальным конечным пользователем, учитывая, что срок действия гарантии на вентилятор и источник питания – пять (5) лет.
Политика EoL	В случае прекращения выпуска продукта гарантийная поддержка Cisco ограничена пятью (5) годами, начиная с даты объявления о прекращении выпуска.
Замена оборудования	Корпорация Cisco и ее сервисный центр использует приемлемые возможности для отправки заменяемой детали в течение рабочего дня после получения запроса (по возможности). В противном случае заменяемая деталь будет отправлена в течение десяти (10) рабочих дней после получения запроса RMA. Действительное время доставки может различаться в зависимости от местоположения заказчика.
Дата вступления в силу	Гарантия на оборудование начинает действовать с даты отправки заказчику (в случае продажи торговым посредником Cisco, не более чем через девяносто [90] дней после исходной отправки корпорацией Cisco).
Поддержка TAC	Корпорация Cisco обеспечит основную настройку, диагностику и устранение проблем устройства в течение рабочих часов клиента, 8 часов в день, 5 дней в неделю в течение 90 дней, начиная с даты отправки приобретенного продукта Cisco Catalyst серий 3750-X или 3560-X. Данная услуга поддержки не включает в себя предоставление решения или сетевую поддержку данного устройства.
Доступ к Cisco.com	Гарантия предоставляет только гостевой доступ к Cisco.com.

Политика обновления программного обеспечения для семейства коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X

Заказчикам с лицензией на программное обеспечение Cisco Catalyst с ПО LAN Base и IP Base будут предоставляться пакеты обновления и исправления ошибок, предназначенные для обеспечения соответствия программного обеспечения опубликованным спецификациям, примечаниям к выпуску и отраслевым стандартам в течение владения или использования продукта первоначальным конечным пользователем, но не более одного года с даты продажи данного продукта. Заказчикам с лицензиями на образы программного обеспечения расширенной версии для загрузки обновлений необходим договор об услугах службы поддержки, таких как услуги Cisco SMARTnet® Service.

Эта политика заменяет все предыдущие гарантии и условия предоставления программного обеспечения и может быть изменена без уведомления.

Услуги Cisco и партнеров для коммутаторов Cisco Catalyst следующего поколения

Воспользуйтесь персонализированными услугами корпорации Cisco и наших партнеров для поддержания обеспечения безопасности, внедрения инновационных решений в "сетях без границ". Через процесс ознакомления, который начинается с определения ваших бизнес-целей, мы помогаем интегрировать коммутаторы следующего поколения с фиксированной конфигурацией Cisco Catalyst в вашу архитектуру и включить в эту платформу сетевые услуги. Обмениваясь знаниями и накопленным опытом, мы поддерживаем ваш успех на всех этапах развертывания, изучения, управления и масштабирования новой технологии. Выберите подходящую вам систему поддержки из обширного пакета услуг, предназначенного для решения задач вашего бизнеса и обеспечения высокого уровня производительности сети с возможностью контроля эксплуатационных расходов. (См. таблицу 15).

Таблица 15. Технические услуги, доступные для коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X

Технические услуги
Сервис Cisco SMARTnet - Круглосуточный глобальный доступ к центру технических услуг Cisco - Неограниченный доступ к обширной информации и инструментам на сайте Cisco.com - Оперативная замена оборудования, замена и установка деталей на месте в течение следующего рабочего дня, 8x5x4, 24x7x4 и 24x7x21 - Постоянное обновление программного обеспечения операционной системы в пределах лицензированного набора функций1 - Профилактическая диагностика и уведомления в реальном времени об устройствах с функцией Smart Call Home
Услуга технической поддержки Cisco Smart Foundation - Упреждающая замена оборудования в течение следующего рабочего дня, если возможно - Доступ к SMB TAC в течение рабочего дня (уровни доступа различаются в зависимости от региона) - Доступ к базе знаний SMB Cisco.com - Интерактивные технические ресурсы на портале Smart Foundation Portal - Исправления ошибок программного обеспечения операционной системы
Услуга Cisco SP Base - Круглосуточный глобальный доступ к центру технических услуг Cisco (TAC) - Доступ зарегистрированных пользователей на сайт Cisco.com - Упреждающая замена оборудования в течение следующего рабочего дня, 8x5x4, 24x7x4 и 24x7x2. Доступен возврат изготовителю2 - Постоянное обновление программного обеспечения операционной системы1
Услуги специализированной службы технической поддержки Cisco - Существует три уровня услуг высококачественной службы поддержки: - услуги службы управления операциями Cisco High-Touch; - услуги службы технической поддержки Cisco High-Touch - услуги службы инженерных работ Cisco High-Touch. - Для всего сетевого оборудования необходимы действующие договоры Cisco SMARTnet или SP Base.

Примечания:

- Обновления операционной системы Cisco включают следующее: выпуски обслуживания, незначительные обновления и важные обновления в пределах лицензированного набора функций.
- Упреждающая замена оборудования доступна в различных вариантах обслуживания. Например, 8x5xNBD означает, что поставка осуществляется в течение стандартного 8-часового рабочего дня 5 дней в неделю (общепринятые рабочие дни в соответствующем регионе) с доставкой в течение следующего рабочего дня (NBD). Если доставка в течение следующего рабочего дня недоступна, предусматривается доставка в тот же день. Существуют ограничения; для получения дополнительных сведений см. описания соответствующих услуг.

Сервисы корпорации Cisco по коммутации доступа

Cisco и наши партнеры помогут создать надежное и стабильное решение коммутации доступа Cisco. Реализованный Cisco подход к обслуживанию определяет операции, которые должны проводиться на каждой фазе жизненного цикла решения. Соответствующие показатели помогут обеспечить соответствие решения и задач компании, а также оценить готовность к использованию новой технологии. Применение решения по эффективному планированию и оптимизации проектирования. Качество технической поддержки, подтвержденное множеством наград, позволит повысить эффективность работы, а оптимизация улучшит производительность, гибкость, стабильность и прогнозируемость, а также позволит подготовить человеческие и сетевые ресурсы к изменениям. Более подробную информацию см. на сайте <http://www.cisco.com/go/services>.

Информация для заказа

В таблице 16 приведена информация для заказа коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X. Чтобы разместить заказ, посетите домашнюю страницу Cisco Ordering по адресу http://www.cisco.com/en/US/ordering/or13/or8/order_customer_help_how_to_order_listing.html.

Таблица 16. Информация для заказа семейства коммутаторов Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X

Код продукта	Описание продукта
Серия Catalyst 3750-X	
WS-C3750X-24T-L	Стекируемый, 24 порта Ethernet 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 350 Вт 1 RU и набором функций LAN Base
WS-C3750X-48T-L	Стекируемый, 48 портов Ethernet 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 350 Вт 1 RU и набором функций LAN Base
WS-C3750X-24P-L	Стекируемый, 24 порта Ethernet PoE+ 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 715 Вт 1 RU и набором функций LAN Base
WS-C3750X-48P-L	Стекируемый, 48 портов Ethernet PoE+ 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 715 Вт 1 RU и набором функций LAN Base
WS-C3750X-48PF-L	Стекируемый, 48 портов Ethernet PoE+ 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 1100 Вт 1 RU и набором функций LAN Base
WS-C3750X-24T-S	Стекируемый, 24 порта Ethernet 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 350 Вт 1 RU и набором функций IP Base
WS-C3750X-48T-S	Стекируемые 48 портов Gigabit Ethernet (GbE) по каналам Ethernet 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 350 Вт 1 RU и набором функций IP Base
WS-C3750X-24P-S	Стекируемые 24 порта Gigabit Ethernet (GbE) PoE+ по каналам Ethernet 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 715 Вт 1 RU и набором функций IP Base
WS-C3750X-48P-S	Стекируемые 48 портов Gigabit Ethernet (GbE) PoE+ по каналам Ethernet 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 715 Вт 1 RU и набором функций IP Base
WS-C3750X-48PF-S	Стекируемые 48 портов Gigabit Ethernet (GbE) PoE+ по каналам Ethernet 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 1100 Вт 1 RU и набором функций LAN Base
Серия Catalyst 3560-X	
WS-C3560X-24T-L	Стекируемые 24 порта Gigabit Ethernet (GbE) по каналам Ethernet 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 350 Вт 1 RU и набором функций LAN Base
WS-C3560X-48T-L	Стекируемые 48 портов Gigabit Ethernet (GbE) по каналам Ethernet 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 350 Вт 1 RU и набором функций LAN Base
WS-C3560X-24P-L	Стекируемые 24 порта Gigabit Ethernet (GbE) PoE+ по каналам Ethernet 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 715 Вт 1 RU и набором функций LAN Base
WS-C3560X-48P-L	Стекируемые 48 портов Gigabit Ethernet (GbE) PoE+ по каналам Ethernet 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 715 Вт 1 RU и набором функций LAN Base
WS-C3560X-48P-L	Стекируемые 48 портов Gigabit Ethernet (GbE) PoE+ по каналам Ethernet 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 715 Вт 1 RU и набором функций LAN Base

WS-C3560X-48PF-L	Стекируемые 48 портов Gigabit Ethernet (GbE) PoE+ по каналам Ethernet 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 1100 Вт 1 RU и набором функций LAN Base
WS-C3560X-24T-S	Стекируемые 24 Gigabit Ethernet (GbE) по каналам Ethernet 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 350 Вт 1 RU и набором функций IP Base
WS-C3560X-48T-S	Стекируемые 48 портов Gigabit Ethernet (GbE) по каналам Ethernet 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 350 Вт 1 RU и набором функций IP Base
WS-C3560X-24P-S	Стекируемые 24 порта Gigabit Ethernet (GbE) PoE+ по каналам Ethernet 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 715 Вт 1 RU и набором функций IP Base
WS-C3560X-48P-S	Стекируемые 48 портов Gigabit Ethernet (GbE) PoE+ по каналам Ethernet 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 715 Вт 1 RU и набором функций IP Base
WS-C3560X-48PF-S	Стекируемые 48 портов Gigabit Ethernet (GbE) PoE+ по каналам Ethernet 10/100/1000 Мбит/с; с источником питания переменного тока 1100 Вт 1 RU и набором функций IP Base
Сетевые модули для коммутаторов Catalyst серии 3750-X и 3560-X	
C3KX-NM-1G=	Запасной сетевой модуль 1G
C3KX-NM-10G=	Запасной сетевой модуль 10G
C3KX-NM-BLANK=	Пустой запасной сетевой модуль
Источники питания и вентилятор для коммутаторов Catalyst серии 3750-X и 3560-X	
C3KX-PWR-350WAC=	Источник питания переменного тока 350 Вт
C3KX-PWR-715WAC=	Источник питания переменного тока 715 Вт
C3KX-PWR-1100WAC=	Источник питания переменного тока 1100 Вт
C3KX-PWR-440WDC=	Источник питания постоянного тока 440 Вт
C3KX-PS-BLANK=	Пустой запасной источник питания
C3KX-FAN-23CFM=	Запасной модуль вентилятора
Система питания eXpandable (XPS) для коммутаторов Catalyst серии 3750-X и 3560-X	
XPS-2200	Система питания eXpandable 2200
CAB-XPS-58CM=	Запасной кабель XPS 58 см
CAB-XPS-150CM=	Запасной кабель XPS 150 см
XPS-2200-FAN=	Запасной модуль вентилятора XPS 2200
Кабели StackWise и StackPower	
CAB-STACK-50CM=	Кабель стекирования Cisco StackWise 50 см
CAB-STACK-1M=	Кабель стекирования Cisco StackWise 1 м
CAB-STACK-3M=	Кабель стекирования Cisco StackWise 3 м
CAB-STACK-50CM-NH=	Кабель стекирования Cisco StackWise, не содержащий галогенов и свинца, 50 см
CAB-STACK-1M-NH=	Кабель стекирования Cisco StackWise, не содержащий галогенов и свинца, 1 м
CAB-STACK-3M-NH=	Кабель стекирования Cisco StackWise, не содержащий галогенов и свинца, 3 м
CAB-SPWR-30CM=	Запасной кабель Catalyst 3750-X StackPower, 30 см
CAB-SPWR-150CM=	Запасной кабель Catalyst 3750-X StackPower, 150 см
Приемопередатчики SFP+ для коммутаторов Catalyst серии 3750-X и 3560-X	
SFP-10G-LR=	Модуль 10GBASE-LR SFP+
SFP-10G-SR=	Модуль 10GBASE-SR SFP+
SFP-10G-LRM=	Модуль 10GBASE-LRM SFP+
SFP-H10GB-CU1M=	Модуль 10GBASE-CX1 SFP
SFP-H10GB-CU3M=	Модуль 10GBASE-CX3 SFP
SFP-H10GB-CU5M=	Модуль 10GBASE-CX5 SFP
Приемопередатчики SFP для коммутаторов Catalyst серии 3750-X и 3560-X	
GLC-GE-100FX=	100BASE-FX SFP для портов Gigabit Ethernet SFP

GLC-LH-SM=	Gigabit Ethernet SFP, разъем LC LX/LH приемопередатчик
GLC-SX-MM=	Gigabit Ethernet SFP, разъем LC SX приемопередатчик
GLC-T=	1000BASE-T SFP
GLC-ZX-SM=	1000BASE-ZX SFP
GLC-BX-D=	1000BASE-BX SFP, 1490 нм
GLC-BX-U=	1000BASE-BX SFP, 1310 нм
CWDM-SFP-1470=	Грубое спектральное мультиплексирование (CWDM) 1470 нм SFP Gigabit Ethernet и 1G/2G Fibre Channel (FC)
CWDM-SFP-1490=	CWDM 1490 нм SFP Gigabit Ethernet и 1G/2G FC
CWDM-SFP-1510=	CWDM 1510 нм SFP Gigabit Ethernet и 1G/2G FC
CWDM-SFP-1530=	CWDM 1530 нм SFP Gigabit Ethernet и 1G/2G FC
CWDM-SFP-1550=	CWDM 1550 нм SFP Gigabit Ethernet и 1G/2G FC
CWDM-SFP-1570=	CWDM 1570 нм SFP Gigabit Ethernet и 1G/2G FC
CWDM-SFP-1590=	CWDM 1590 нм SFP Gigabit Ethernet и 1G/2G FC
CWDM-SFP-1610=	CWDM 1610 нм SFP Gigabit Ethernet и 1G/2G FC
DWDM-SFP-3033=	Плотное спектральное мультиплексирование (DWDM) SFP 1530,33 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-3112=	DWDM SFP 1531,12 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-3190=	DWDM SFP 1531,90 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-3268=	DWDM SFP 1532,68 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-3425=	DWDM SFP 1534,25 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-3504=	DWDM SFP 1535,04 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-3582=	DWDM SFP 1535,82 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-3661=	DWDM SFP 1536,61 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-3819=	DWDM SFP 1538,19 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-3898=	DWDM SFP 1538,98 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-3977=	DWDM SFP 1539,77 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-4056=	DWDM SFP 1540,56 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-4214=	DWDM SFP 1542,14 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-4294=	DWDM SFP 1542,94 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-4373=	DWDM SFP 1543,73 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-4453=	DWDM SFP 1544,53 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-4612=	DWDM SFP 1546,12 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-4692=	DWDM SFP 1546,92 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-4772=	DWDM SFP 1547,72 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-4851=	DWDM SFP 1548,51 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-5012=	DWDM SFP 1550,12 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-5092=	DWDM SFP 1550,92 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-5172=	DWDM SFP 1551,72 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-5252=	DWDM SFP 1552,52 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-5413=	DWDM SFP 1554,13 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-5494=	DWDM SFP 1554,94 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-5575=	DWDM SFP 1555,75 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-5655=	DWDM SFP 1556,55 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-5817=	DWDM SFP 1558,17 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-5898=	DWDM SFP 1558,98 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-5979=	DWDM SFP 1559,79 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)
DWDM-SFP-6061=	DWDM SFP 1560,61 нм SFP (сеть 100 ГГц ITU)

Ключи активации продукта для коммутаторов Catalyst серии 3750-X	
C3750X-LIC=	Ключи активации продукта для коммутаторов серии 3750-X
Лицензия на обновление 3750-X с LAN Base до IP Base	
C3750X-24-L-S=	Печатная версия лицензии на обновление C3750X-24 с LAN Base до IP Base
C3750X-48-L-S=	Печатная версия лицензии на обновление C3750X-48 с LAN Base до IP Base
L-C3750X-24-L-S=	Электронная версия лицензии на обновление C3750X-24 с LAN Base до IP Base
L-C3750X-48-L-S=	Электронная версия лицензии на обновление C3750X-48 с LAN Base до IP Base
LL-C3750X-24-L-S=	Электронная версия лицензии на обновление для коммутаторов C3750X-24, находившихся в эксплуатации, с LAN Base до IP Base
LL-C3750X-48-L-S=	Электронная версия лицензии на обновление для коммутаторов C3750X-48, находившихся в эксплуатации, с LAN Base до IP Base
Обновление 3750-X с IP Base до IP Services	
C3750X-24-IO-S-E	Обновление на заводе IOS C3750X-24 с IP Base до IP Services
C3750X-48-IO-S-E	Обновление на заводе IOS C3750X-48 с IP Base до IP Services
C3750X-24-S-E=	Печатная версия лицензии на обновление C3750X-24 с IP Base до IP Services
C3750X-48-S-E=	Печатная версия лицензии на обновление C3750X-48 с IP Base до IP Services
L-C3750X-24-S-E=	Электронная версия лицензии на обновление от C3750X-24 с IP Base до IP Services
L-C3750X-48-S-E=	Электронная версия лицензии на обновление C3750X-48 с IP Base до IP Services
LL-C3750X-24-S-E=	Электронная версия лицензии на обновление для коммутаторов C3750X-24, находившихся в эксплуатации, с IP Base до IP Services
LL-C3750X-48-S-E=	Электронная версия лицензии на обновление для коммутаторов C3750X-48, находившихся в эксплуатации, от IP Base до IP Services
Обновление 3750-X с LAN Base до IP Services	
C3750X-24-L-E=	Печатная версия лицензии на обновление C3750X-24 с LAN Base до IP Services
C3750X-48-L-E=	Печатная версия лицензии на обновление C3750X-48 с LAN Base до IP Services
L-C3750X-24-L-E=	Электронная версия лицензии на обновление C3750X-24 с LAN Base до IP Services
L-C3750X-48-L-E=	Электронная версия лицензии на обновление C3750X-48 с LAN Base до IP Services
LL-C3750X-24-L-E=	Электронная версия лицензии на обновление для коммутаторов C3750X-24, находившихся в эксплуатации, с LAN Base до IP Services
LL-C3750X-48-L-E=	Электронная версия лицензии на обновление для коммутаторов C3750X-48, находившихся в эксплуатации, с LAN Base до IP Services
Ключи активации продукта для коммутаторов Catalyst серии 3560-X	
C3560X-LIC=	Ключи активации продукта для коммутаторов серии 3560-X
Лицензия на обновление 3560-X с LAN Base до IP Base	
C3560X-24-L-S=	Печатная версия лицензии на обновление C3560X-24 с LAN Base до IP Base
C3560X-48-L-S=	Печатная версия лицензии на обновление C3560X-48 с LAN Base до IP Base
L-C3560X-24-L-S=	Электронная версия лицензии на обновление C3560X-24 с LAN Base до IP Base
L-C3560X-48-L-S=	Электронная версия лицензии на обновление C3560X-48 с LAN Base до IP Base
LL-C3560X-24-L-S=	Электронная версия лицензии на обновление для коммутаторов C3560X-24, находившихся в эксплуатации, с LAN Base до IP Base
LL-C3560X-48-L-S=	Электронная версия лицензии на обновление для коммутаторов C3560X-48, находившихся в эксплуатации, с LAN Base до IP Base
Обновление 3560-X с IP Base до IP Services	
C3560X-24-IO-S-E	Заводское обновление IOS C3560X-24 с IP Base до IP Services
C3560X-48-IO-S-E	Заводское обновление IOS C3560X-48 с IP Base до IP Services
C3560X-24-S-E=	Печатная версия лицензии на обновлени C3560X-24 с IP Base до IP Services
C3560X-48-S-E=	Печатная версия лицензии на обновление от C3560X-48 IP Base до IP Services
L-C3560X-24-S-E=	Электронная версия лицензии на обновление C3560X-24 с IP Base до IP Services
L-C3560X-48-S-E=	Электронная версия лицензии на обновление C3560X-48 с IP Base до IP Services

LL-C3560X-24-S-E=	Электронная версия лицензии на обновление для коммутаторов C3560X-24, находившихся в эксплуатации, с IP Base до IP Services
LL-C3560X-48-S-E=	Электронная версия лицензии на обновление для коммутаторов C3560X-48, находившихся в эксплуатации, с IP Base до IP Services
Обновление 3560-X с LAN Base до IP Services	
C3560X-24-L-E=	Печатная версия лицензии на обновление C3560X-24 с LAN Base до IP Services
C3560X-48-L-E=	Печатная версия лицензии на обновление C3560X-48 с LAN Base до IP Services
L-C3560X-24-L-E=	Электронная версия лицензии на обновление C3560X-24 с LAN Base до IP Services
L-C3560X-48-L-E=	Электронная версия лицензии на обновление C3560X-48 с LAN Base до IP Services
LL-C3560X-24-L-E=	Электронная версия лицензии на обновление для коммутаторов C3560X-24, находившихся в эксплуатации, с LAN Base до IP Services
LL-C3560X-48-L-E=	Электронная версия лицензии на обновление для коммутаторов C3560X-48, находившихся в эксплуатации, с LAN Base до IP Services
Запасные кабели питания для коммутаторов Cisco Catalyst серии 3750-X и 3560-X	
CAB-3KX-AC=	Кабель питания переменного тока для Catalyst 3K-X (Северная Америка)
CAB-3KX-AC-AP=	Кабель питания переменного тока для Catalyst 3K-X (Австралия)
CAB-3KX-AC-AR=	Кабель питания переменного тока для Catalyst 3K-X (Аргентина)
CAB-3KX-AC-SW=	Кабель питания переменного тока для Catalyst 3K-X (Швейцария)
CAB-3KX-AC-UK=	Кабель питания переменного тока для Catalyst 3K-X (Великобритания)
CAB-3KX-AC-JP=	Кабель питания переменного тока для Catalyst 3K-X (Япония)
CAB-3KX-AC-EU=	Кабель питания переменного тока для Catalyst 3K-X (Европа)
CAB-3KX-AC-IT=	Кабель питания переменного тока для Catalyst 3K-X (Италия)
CAB-3KX-AC-IN=	Кабель питания переменного тока для Catalyst 3K-X (Индия)
CAB-3KX-AC-CN=	Кабель питания переменного тока для Catalyst 3K-X (Китай)
CAB-3KX-AC-DN=	Кабель питания переменного тока для Catalyst 3K-X (Дания)
CAB-3KX-AC-IS=	Кабель питания переменного тока для Catalyst 3K-X (Израиль)
Запасные комплекты дополнительных принадлежностей и монтажных стоек для коммутаторов Cisco Catalyst серии 3750-X и 3560-X	
C3KX-ACC-KIT=	Запасной комплект дополнительных принадлежностей для коммутаторов Catalyst серии 3750-X и 3560-X
C3KX-RACK-KIT=	Запасной комплект монтажных стоек для коммутаторов Catalyst серии 3750-X и 3560-X



Americas Headquarters
Cisco Systems, Inc.
San Jose, CA

Asia Pacific Headquarters
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapore

Europe Headquarters
Cisco Systems International BV
Amsterdam, The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at www.cisco.com/go/offices.

CCDE, CCENT, CCSI, Cisco Eos, Cisco Explorer, Cisco HealthPresence, Cisco IronPort, the Cisco logo, Cisco Nurse Connect, Cisco Pulse, Cisco SensorBase, Cisco StackPower, Cisco StadiumVision, Cisco TelePresence, Cisco TrustSec, Cisco Unified Computing System, Cisco WebEx, DCE, Flip Channels, Flip for Good, Flip Mino, Flipshare (Design), Flip Ultra, Flip Video, Flip Video (Design), Instant Broadband, and Welcome to the Human Network are trademarks; Changing the Way We Work, Live, Play, and Learn, Cisco Capital, Cisco Capital (Design), Cisco-Financed (Stylized), Cisco Store, Flip Gift Card, and One Million Acts of Green are service marks; and Access Registrar, Aironet, AllTouch, AsyncOS, Bringing the Meeting To You, Catalyst, CCDA, CCDP, CCIE, CCIP, CCNA, CCNP, CCSP, CCVP, Cisco, the Cisco Certified Internetwork Expert logo, Cisco IOS, Cisco Lumin, Cisco Nexus, Cisco Press, Cisco Systems, Cisco Systems Capital, the Cisco Systems logo, Cisco Unity, Collaboration Without Limitation, Continuum, EtherFast, EtherSwitch, Event Center, Explorer, Follow Me Browsing, GainMaker, iLYNX, IOS, iPhone, IronPort, the IronPort logo, Laser Link, LightStream, Linksys, MeetingPlace, MeetingPlace Chime Sound, MGX, Networkers, Networking Academy, PCNow, PIX, PowerKEY, PowerPanels, PowerTV, PowerTV (Design), PowerVu, Prisma, ProConnect, ROSA, SenderBase, SMARTnet, Spectrum Expert, StackWise, WebEx, and the WebEx logo are registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the United States and certain other countries.

All other trademarks mentioned in this document or website are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1002R)