

# Коммутаторы Cisco Catalyst серии 2960-X

## Обзор продукта

Коммутаторы Cisco® Catalyst® серии 2960-X — это стекируемые коммутаторы с фиксируемой конфигурацией и поддержкой Gigabit Ethernet, обеспечивающие доступ корпоративного класса для использования в комплексах зданий и филиалах (рис. 1). Созданные для обеспечения простоты эксплуатации, позволяющей снизить совокупную стоимость владения, эти коммутаторы обеспечивают масштабируемость, безопасность и энергоэффективность благодаря интеллектуальным службам и целому ряду функциональных возможностей Cisco IOS®.

**Рисунок 1.** Семейство коммутаторов Cisco Catalyst серии 2960-X



## Основные характеристики продукта

Характеристики коммутаторов Cisco Catalyst 2960-X.

- 24 или 48 портов Gigabit Ethernet с высокой пропускной способностью канала
- Восходящие каналы типа SFP или 10G SFP+
- FlexStack Plus для объединения в стек до восьми коммутаторов с пропускной способностью стека в 80 Гбит/с (опция)
- Поддержка технологии Power over Ethernet Plus (PoE+), обеспечивающей до 740 Вт
- 24-портовый безвентиляторный коммутатор PoE для развертывания вне коммутационного шкафа
- Сниженное энергопотребление и улучшенные возможности управления энергопотреблением
- Интерфейсы управления USB и Ethernet для упрощения эксплуатации
- Мониторинг приложений и возможность планирования мощности благодаря интегрированным технологиям Full (Flexiable) NetFlow и NetFlow-Lite
- Функциональные возможности ПО Cisco IOS LAN Base или LAN Lite
- Расширенная ограниченная гарантия на весь срок службы, предусматривающая замену оборудования на следующий рабочий день
- Определение, классификация и контроль доверенного трафика внутренней сети по модели «Система доменных имен как авторитетный источник (DNS-AS)»

Модели Cisco Catalyst 2960-X также обладают следующими функциями.

- Бесперебойное питание благодаря опциональным двойным источникам питания с возможностью замены на месте
- ПО IP Lite Cisco IOS с динамической маршрутизацией и функциональными возможностями третьего уровня

## Модели и конфигурации коммутаторов

Коммутаторы Catalyst 2960-X имеют один встроенный источник питания и доступны с набором функциональных возможностей ПО Cisco IOS LAN Base или LAN Lite. Модели Catalyst 2960-X имеют модульный источник питания с возможностью замены на месте и способны поддерживать второй источник питания. Catalyst 2960-X доступны только с набором функциональных возможностей Cisco IOS IP Lite

Таблица 1. Конфигурации Cisco Catalyst 2960-X

Модель	Порты 10/100/1000 Ethernet	Uplink-интерфейсы	Образ ПО Cisco IOS	Доступное питание PoE	Возможность FlexStack-Plus
Cisco Catalyst 2960X-48FPD-L	48	2 SFP+	LAN Base	740 Вт	Да
Cisco Catalyst 2960X-48LPD-L	48	2 SFP+	LAN Base	370 Вт	Да
Cisco Catalyst 2960X-24PD-L	24	2 SFP+	LAN Base	370 Вт	Да
Cisco Catalyst 2960X-48TD-L	48	2 SFP+	LAN Base	—	Да
Cisco Catalyst 2960X-24TD-L	24	2 SFP+	LAN Base	—	Да
Cisco Catalyst 2960X-48FPS-L	48	4 SFP	LAN Base	740 Вт	Да
Cisco Catalyst 2960X-48LPS-L	48	4 SFP	LAN Base	370 Вт	Да
Cisco Catalyst 2960X-24PS-L	24	4 SFP	LAN Base	370 Вт	Да
Cisco Catalyst 2960X-24PSQ-L	24 (8PoE)	2 SFP, 2 10/100/1000BT	LAN Base	110 Вт	—
Cisco Catalyst 2960X-48TS-L	48	4 SFP	LAN Base	—	Да
Cisco Catalyst 2960X-24TS-L	24	4 SFP	LAN Base	—	Да
Cisco Catalyst 2960X-48TS-LL	48	2 SFP	LAN Lite	—	—
Cisco Catalyst 2960X-24TS-LL	24	2 SFP	LAN Lite	—	—

Таблица 2. Конфигурации Cisco Catalyst 2960-X

Модель	Порты 10/100/1000 Ethernet	Uplink-интерфейсы	Образ ПО Cisco IOS	Доступное питание PoE	Источник питания
Cisco Catalyst 2960X-48FPD-I	48	2 SFP+	IP Lite	740 Вт	1025 Вт пер. тока
Cisco Catalyst 2960X-48LPD-I	48	2 SFP+	IP Lite	370 Вт	640 Вт пер. тока
Cisco Catalyst 2960X-24PD-I	24	2 SFP+	IP Lite	370 Вт	640 Вт пер. тока
Cisco Catalyst 2960X-48TD-I	48	2 SFP+	IP Lite	—	250 Вт пер. тока
Cisco Catalyst 2960X-24TD-I	24	2 SFP+	IP Lite	—	250 Вт пер. тока
Cisco Catalyst 2960X-48FPS-I	48	4 SFP	IP Lite	740 Вт	1025 Вт пер. тока
Cisco Catalyst 2960X-48LPS-I	48	4 SFP	IP Lite	370 Вт	640 Вт пер. тока
Cisco Catalyst 2960X-24PS-I	24	4 SFP	IP Lite	370 Вт	640 Вт пер. тока
Cisco Catalyst 2960X-48TS-I	48	4 SFP	IP Lite	—	250 Вт пер. тока
Cisco Catalyst 2960X-24TS-I	24	4 SFP	IP Lite	—	250 Вт пер. тока

## Возможности ПО Catalyst серии 2960-X

Все коммутаторы Catalyst серии 2960-X используют один универсальный образ ПО Cisco IOS для всех артикулов. В зависимости от модели коммутатора образ Cisco IOS автоматически настраивает набор функций LAN Lite, LAN Base или IP Lite.

Модели LAN Lite имеют базовые функциональные возможности и подходят для небольших развертываний с начальными требованиями. Семейство коммутаторов Cisco Catalyst 2960-X доступно с набором функций LAN Base и LAN Lite, а семейство Catalyst 2960-X доступно с набором функций IP Lite.

Обратите внимание, что каждая модель коммутатора привязана к определенному уровню функциональности. LAN Lite нельзя обновить до LAN Base, а LAN Base нельзя обновить до IP Lite.

Дополнительные сведения о функциональных возможностях, доступных в рамках LAN Lite, LAN Base и IP Lite, см. в навигаторе функций Cisco Feature Navigator по адресу <http://tools.cisco.com/ITDIT/CFN/jsp/index.jsp>.

## ПО Cisco ONE

[ПО Cisco ONE для коммутации доступа](#) доступно для коммутаторов Cisco Catalyst серий 2960-X и 2960-X.

ПО Cisco ONE позволяет заказчикам приобретать и использовать наше инфраструктурное программное обеспечение. Это обеспечивает упрощенную модель потребления, поддерживающую единый сценарий в ЦОД, глобальных и локальных сетях.

ПО и службы Cisco ONE обеспечивают заказчикам четыре основных преимущества.

- Наборы программного обеспечения, поддерживающие типичные сценарии заказчика по привлекательной цене
- Защита инвестиций в программное обеспечение благодаря возможности переноса лицензии на ПО
- Доступ к инновациям и новым технологиям с помощью Cisco Software Support Service (SWSS)
- Гибкие модели лицензирования для распределения затрат заказчика во времени

Для заказа информации о ПО Cisco ONE для коммутаторов Cisco Catalyst серий 2960-X и 2960-X перейдите по ссылке <http://www.cisco.com/c/en/us/products/software/one-access/switching-part-numbers.html>

## Высокопроизводительная маршрутизация Cisco Catalyst 2960-X IP-Lite

Аппаратная архитектура маршрутизации Cisco обеспечивает исключительно высокую производительность IP-маршрутизации в коммутаторах Cisco Catalyst 2960-X IP-Lite.

- **Протоколы одноадресной IP-маршрутизации (статичная, протокол маршрутной информации версии 1 [RIPv1], RIPv2, RIPv6 и EIGRP-Stub)** поддерживаются для приложений сетевой маршрутизации.
- **Улучшенные протоколы одноадресной IP-маршрутизации (OSPF для маршрутизируемого доступа)** поддерживаются для балансировки нагрузки и создания масштабируемых локальных

сетей. IPv6-маршрутизация (OSPFv3) поддерживается в аппаратном обеспечении для максимальной производительности.

- **EIGRPv3-Stub и PIMv6-Stub** поддерживаются в рамках пакета маршрутизации IPv6.
- **Маршрутизация с равномерным распределением затрат** облегчает балансировку нагрузки на третьем уровне и обеспечение резервируемости в стеке.
- **Маршрутизация на основе политик (PBR)** обеспечивает повышенный контроль благодаря упрощению перенаправления потоков независимо от используемого протокола маршрутизации (и для IPv4, и для IPv6).
- **Протокол маршрутизации с горячим резервированием (HSRP) и протокол резервирования виртуальных маршрутизаторов (VRRP)** обеспечивают динамическую балансировку нагрузки и восстановление в случае отказа для маршрутизируемых каналов.
- **Протокол независимая многоадресная передача (PIM)** для групповой IP-адресации, включая разряженный режим PIM (PIM-SM), плотный режим PIM (PIM-DM), разряженно-плотный режим PIM, а также многоадресная передача с настройкой источника (SSM).

## Безопасность сети

Коммутаторы Cisco Catalyst серии 2960-X предлагают целый ряд возможностей обеспечения безопасности для ограничения доступа в сеть и снижения числа угроз, в том числе следующие.

- **Выделение виртуальной сети на основе MAC позволяет** разным пользователям проходить аутентификацию в различных виртуальных сетях. Эта функция позволяет каждому пользователю иметь собственную виртуальную сеть данных в одном и том же интерфейсе.
- **Cisco TrustSec® использует** протокол SXP для упрощения обеспечения безопасности и соблюдения политик в сети. Дополнительные сведения о решениях безопасности Cisco TrustSec см. по адресу [cisco.com/go/TrustSec](http://cisco.com/go/TrustSec).
- **Комплексные возможности 802.1X** для контроля доступа в сеть, включая гибкую аутентификацию, режим монитора 802.1x и изменение авторизации RADIUS.
- **Функция IPv6 First-Hop Security** улучшает сетевой доступ второго и третьего уровня с устройств IPv6, в частности собственных устройств пользователей. Она защищает от поддельных объявлений маршрутизатора, подделки адреса, фальшивых ответов DHCP и других рисков, связанных с использованием технологии IPv6.
- **Сенсор устройств и классификатор устройств** обеспечивают беспрепятственное составление профилей различных устройств, включая собственные устройства пользователей. Они также позволяют Cisco Identity Services Engine (ISE) проводить идентификацию на основе политик безопасности. Эта возможность имеется на коммутаторах и серии 2960-X, и серии 2960-X.
- **Технология Cisco Trust Anchor** позволяет легко распространять один универсальный образ для всех моделей Catalyst 2960-X, проверяя подлинность образов IOS. Эта технология позволяет коммутатору проверить целостность IOS при запуске путем проверки сигнатур и удостовериться, что доверенный ресурс находится под управлением, а лицензия действительна.
- **Функции Cisco Threat Defense**, в том числе обеспечение безопасности портов, динамический контроль ARP и защита от подделки IP-адреса.

- **Частные виртуальные сети** ограничивают трафик между хостами общего сегмента, разделяя трафик на втором уровне и превращая широковещательный сегмент в нешироковещательный, подобный сегменту коллективного доступа. Эта функция доступна только в IP-Lite.
  - **Периметр частной виртуальной сети** обеспечивает защиту и изоляцию портов коммутатора, исключая возможность перехвата пользователем трафика других пользователей.
- **Функция переадресации по обратному одноадресному пути (uRPF)** помогает свести к минимуму последствия введения в сеть недействительных или поддельных IP-адресов источников путем отбрасывания IP-пакетов, у которых отсутствует достоверный IP-адрес источника. Эта функция доступна только в IP-Lite.
- **Мультидоменная аутентификация** позволяет выполнять аутентификацию IP-телефона и ПК на одном порту коммутатора, относя эти устройства к соответствующим виртуальным сетям для передачи голоса и данных.
- **Списки управления доступом (ACLs)** для IPv6 и IPv4 для обеспечения безопасности и ACE для QoS.
  - **Списки управления доступом к виртуальным сетям** во всех виртуальных сетях препятствуют пересылке несанкционированных потоков данных внутри виртуальных сетей.
  - **Списки управления доступом к маршрутизаторам** определяют политики безопасности для трафика уровня управления и уровня данных на интерфейсах маршрутизатора. Списки контроля доступа IPv6 можно применять для фильтрации трафика IPv6.
  - **Списки контроля доступа на уровне портов** для интерфейсов второго уровня позволяют применять политики безопасности на уровне отдельных портов коммутатора.
- **Протоколы Secure Shell (SSH), Kerberos и SNMPv3** защищают сеть во время сеансов Telnet и SNMP, шифруя трафик администратора. В силу экспортных ограничений, действующих в США, для протоколов SSH, Kerberos и криптографической реализации SNMPv3 требуется специальный образ программного обеспечения с функциями шифрования.
- **Анализатор коммутируемых портов (SPAN)** с поддержкой двусторонней передачи данных позволяет системе обнаружения вторжений Cisco (IDS) принимать меры при обнаружении злоумышленника.
- **Аутентификация TACACS+ и RADIUS** облегчает централизованное управление коммутаторами и не позволяет неправомочным пользователям изменять конфигурацию.
- **Уведомление о MAC-адресах** позволяет информировать администраторов о добавлении новых пользователей в сеть или удалении их из сети.
- **Многоуровневая защита консольного доступа** пресекает изменение конфигурации коммутатора неправомочными пользователями.
- **Защита блока данных протокола моста BPDU** отключает интерфейсы с поддержкой связующего дерева PortFast при получении блоков BPDU во избежание случайного возникновения колец в топологии.
- **Защита корня связующего дерева (STRG)** не позволяет устройствам периметра, не находящимся под управлением сетевого администратора, становиться корневыми узлами протокола связующего дерева.

- **Фильтрация IGMP** обеспечивает аутентификацию многоадресной рассылки, отфильтровывая нелегитимных пользователей, и ограничивает количество параллельных потоков многоадресной рассылки, доступных на каждом порту.
- **Динамическое назначение виртуальных сетей** осуществляется за счет внедрения клиентской функции сервера политик членства в виртуальных сетях для гибкого назначения портов виртуальным сетям. Динамические виртуальные сети облегчают быстрое назначение IP-адресов.

## Резервируемость и отказоустойчивость

Коммутаторы Cisco Catalyst серии 2960-X предлагают ряд возможностей резервируемости и отказоустойчивости для обеспечения бесперебойной работы и постоянной доступности сети.

- **Межстековый EtherChannel** позволяет настраивать технологию Cisco EtherChannel для разных членов стека, обеспечивая высокую отказоустойчивость.
- **Функция Flexlink** обеспечивает резервирование каналов со временем конвергенции менее 100 мс.
- **Протоколы IEEE 802.1s/w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) и Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)** обеспечивают быструю конвергенцию связующего дерева независимо от таймеров связующего дерева, а также балансировку нагрузки на втором уровне и распределенную обработку. Члены стека ведут себя как единый узел связующего дерева.
- **Функция Per-VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+)** обеспечивает быструю повторную конвергенцию связующего дерева на основе связующего дерева для отдельной виртуальной сети без необходимости внедрения экземпляров связующего дерева.
- **Протокол Cisco Hot Standby Router Protocol (HSRP)** для создания отказоустойчивых топологий маршрутизации на артикулах 2960-X IP-Lite.
- **Функция автоматического восстановления портов коммутатора (отключение в результате ошибки)** автоматически пытается повторно активировать канал, отключенный из-за сетевой ошибки.
- **Резервирование питания** с опциональным вторым источником питания на моделях 2960-X или с внешним резервным источником питания на моделях 2960-X.

## Повышенное качество обслуживания

Коммутаторы Cisco Catalyst серии 2960-X обеспечивают интеллектуальное управление трафиком, поддерживая бесперебойную работу. Гибкие механизмы маркировки, классификации и планирования обеспечивают высочайшую производительность при передаче данных, голосового и видеотрафика на скоростях, соответствующих проводному подключению. Основные возможности обеспечения качества обслуживания включают следующее.

- **До восьми выходных очередей** на порт и строгое соблюдение приоритетов при построении очереди, так что пакеты с наибольшим приоритетом обслуживаются первыми.
- Планирование **последовательного обслуживания с формированием трафика (SRR)** и предотвращение перегруженности взвешенного отбрасывания пакетов (WTD).

- **Ограничение скорости на основе потока** и до 256 агрегированных или отдельных ограничителей скорости на порт.
- **Классификация класса обслуживания (CoS) IEEE 802.1p и указателя кода дифференцированных услуг (DSCP)** с маркировкой и повторной классификацией на основе каждого пакета по IP-адресу источника и места назначения, MAC-адресу или номеру TCP/UDP-порта четвертого уровня.
- **Межстековое качество обслуживания** для возможности настройки качества обслуживания в стеке коммутаторов серии 2960-X.
- **Гарантируемая Cisco скорость передачи информации (CIR)** обеспечивает пропускную способность с шагом 8 кбит/с.
- **Ограничение скорости** обеспечивается на основе IP-адреса источника и места назначения, MAC-адреса источника и места назначения, информации о TCP/UDP четвертого уровня или на основе любых сочетаний этих полей при использовании ACL для QoS (ACL для IP или MAC-адресов), карты классов и политик.

### Диспетчер баз данных коммутаторов Cisco Catalyst серии 2960-X

Шаблоны диспетчера баз данных коммутаторов (SDM) для лицензий LAN Base и IP Lite позволяют администратору автоматически оптимизировать выделение трюичной памяти с адресацией по содержимому (TCAM) нужным функциям, исходя из требований конкретного развертывания. MAC-адрес, маршрутизация, безопасность и количество масштабирований зависят от типа шаблона, используемого на коммутаторе.

Дополнительные сведения см. по ссылке на шаблон

SDM: [http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst2960x/software/15-0\\_2\\_EX/system\\_manage/configuration\\_guide/b\\_sm\\_152ex\\_2960-x\\_cg/b\\_sm\\_152ex\\_2960-x\\_cg\\_chapter\\_0100.html](http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst2960x/software/15-0_2_EX/system_manage/configuration_guide/b_sm_152ex_2960-x_cg/b_sm_152ex_2960-x_cg_chapter_0100.html)

**Таблица 3.** Количество масштабирований коммутаторов семейства Cisco Catalyst 2960-X LAN Lite и LAN Base

Ресурсы	LAN Lite (по умолчанию)	LAN Base (по умолчанию)
MAC-адреса для одноадресной рассылки	16 тыс.	16 тыс.
Прямые маршруты для одноадресной рассылки IPv4	320	2000
Непрямые маршруты для одноадресной рассылки IPv4	32	1000
Прямые маршруты для одноадресной рассылки IPv6	256	2000
Непрямые маршруты для одноадресной рассылки IPv6	0	1000
Маршруты для многоадресной рассылки IPv4 и группы IGMP	1000	1000
Группы многоадресной рассылки IPv6	1000	1000
АСЕ для QoS IPv4	384	500
АСЕ для QoS IPv6	256	500
АСЕ безопасности IPv4	256	625
АСЕ безопасности IPv6	256	625

**Таблица 4.** Количество масштабирований Cisco Catalyst 2960-X IP Lite

Resources	Default (IP Lite)	VLAN (IP Lite)	IPv4 (IP Lite)
MAC-адреса для одноадресной рассылки	16 тыс.	32 тыс.	16 тыс.
Прямые маршруты для одноадресной рассылки IPv4	4000	250	16 тыс.
Непрямые маршруты для одноадресной рассылки IPv4	1250	250	8000
Прямые маршруты для одноадресной рассылки IPv6	4000	250	0
Непрямые маршруты для одноадресной рассылки IPv6	1250	250	0
Маршруты для многоадресной рассылки IPv4 и группы IGMP	1000	1000	1000
Группы многоадресной рассылки IPv6	1000	1000	0
АСЕ для QoS IPv4	500	500	500
АСЕ для QoS IPv6	250	500	0
АСЕ безопасности IPv4	1000	1000	875
АСЕ безопасности IPv6	500	500	0
АСЕ маршрутизации на основе политик IPv4	500	0	375

## Cisco FlexStack-Plus

Cisco FlexStack-Plus позволяет объединять в стек до восьми коммутаторов 2960-X с помощью опционального модуля FlexStack-Plus (рис. 2).

Модуль FlexStack-Plus можно заменять в горячем режиме и добавлять к любому коммутатору Cisco Catalyst 2960-X или Catalyst 2960-X с помощью слота FlexStack-Plus. Коммутаторы, добавляемые в стек, будут автоматически обновляться до версии ПО Cisco IOS, используемого в стеке, и легко включаться в работу стека без дополнительного вмешательства.

Cisco FlexStack-Plus и ПО Cisco IOS обеспечивают настоящее стекирование, когда все коммутаторы в стеке функционируют как единый коммутационный блок. FlexStack-Plus обеспечивает единый уровень данных, единую конфигурацию и единый IP-адрес для управления коммутированием. Преимущества настоящего стекирования включают низкую совокупную стоимость владения и повышенную доступность благодаря упрощенному управлению, а также межстековые функциональные возможности, включая EtherChannel, SPAN и FlexLink.

Для защиты инвестиций FlexStack-Plus обратно совместим с FlexStack. Коммутаторы Cisco Catalyst 2960-X LAN Base, оснащенные модулем FlexStack-Plus, можно объединять в стеки с коммутаторами Catalyst 2960-S и 2960-SF LAN Base, оснащенными модулем FlexStack (см. таблицу 5).

**Таблица 5.** Поддерживаемые комбинации FlexStack и FlexStack Plus

	2960-X IP Lite	2960-X LAN Base	2960-S/SF LAN Base
2960-X IP Lite	Да	—	—
2960-X LAN Base	—	Да	Да
2960-S или 2960-SF LAN Base	—	Да	Да



**Таблица 6.** Масштабируемость и производительность FlexStack-Plus

Члены стека	Пропускная способность стека	Ограничение стека	Набор функций Cisco IOS
2960-X IP Lite	80G	8	IOS IP Lite
2960-XLAN Base	80G	8	IOS LAN Base
2960-X LAN Base в сочетании с 2960-S/SF LAN Base	40G	4	IOS LAN Base

**Рис. 2.** Стек коммутаторов Cisco FlexS tack-Plus



### Источник питания

Коммутаторы Catalyst 2960-X поставляются с одним встроенным источником питания и опциями для внешнего резервного источника питания (RPS2300).

Коммутаторы Catalyst 2960-X поддерживают двойные резервные источники питания. Catalyst 2960-X по умолчанию поставляются с одним источником питания. Второй источник питания можно приобрести в момент заказа коммутатора или в качестве запчасти. Эти источники питания имеют встроенные вентиляторы для охлаждения.

**Рисунок 3.** Источник питания семейства 2960-X



В следующей таблице показаны различные источники питания, доступные в этих коммутаторах, а также доступное питание PoE.

**Таблица 7.** Конфигурации источников питания по умолчанию 2960-X

Модели	Источник питания по умолчанию	Доступное питание PoE
WS-C2960X-24TS-I WS-C2960X-48TS-I WS-C2960X-24TD-I WS-C2960X-48TD-I	PWR-C2-250WAC	—

---

WS-C2960X-24PD-I		
WS-C2960X-48LPD-I		
WS-C2960X-24PS-I		
WS-C2960X-48LPS-I	PWR-C2-640WAC	370 Вт
WS-C2960X-48FPD-I		
WS-C2960X-48FPS-I	PWR-C2-1025WAC	740 Вт

## Интеллектуальная функция питания по Ethernet Power over Ethernet Plus

Коммутаторы Cisco Catalyst серии 2960-X поддерживают и IEEE 802.3af Power over Ethernet (PoE) и IEEE 802.3at PoE+ (до 30 Вт на порт) для обеспечения более низкой совокупной стоимости владения для развертываний, включающих IP-телефоны Cisco, беспроводные точки доступа Cisco Aironet® или другие оконечные устройства, соответствующие стандартам PoE/PoE+. Питание PoE устраняет необходимость в штепселе для устройств с поддержкой PoE, что исключает затраты на прокладку электрических кабелей, которые в противном случае были бы необходимы для развертываний, включающих IP-телефоны и беспроводные сети. Питание PoE в коммутаторах Catalyst 2960-X распределяется динамически с поддержкой максимум до 740 Вт по PoE+.

Конфигурации коммутаторов Catalyst 2960-X предлагают дополнительное преимущество в виде двойных резервных источников питания. Если используются оба источника питания, то 2960-X распределяет нагрузку между двумя этими источниками для бесперебойной подачи питания.

**Таблица 8.** Мощность питания 2960-X PoE и PoE+

Модель коммутатора	Максимальное число портов PoE+ (IEEE 802.3at) *	Максимальное число портов PoE (IEEE 802.3af) *	Доступное питание PoE (единственный источник питания)
Cisco Catalyst 2960X-48FPD-L	24 порта до 30 Вт	48 портов до 15,4 Вт	740 Вт
Cisco Catalyst 2960X-48LPD-L	12 портов до 30 Вт	24 порта до 15,4 Вт	370 Вт
Cisco Catalyst 2960X-24PD-L	12 портов до 30 Вт	24 порта до 15,4 Вт	370 Вт
Cisco Catalyst 2960X-48FPS-L	24 порта до 30 Вт	48 портов до 15,4 Вт	740 Вт
Cisco Catalyst 2960X-48LPS-L	12 портов до 30 Вт	24 порта до 15,4 Вт	370 Вт
Cisco Catalyst 2960X-24PS-L	12 портов до 30 Вт	24 порта до 15,4 Вт	370 Вт
Cisco Catalyst 2960X-24PSQ-L	3 порта до 30 Вт	7 портов до 15,4 Вт	110 Вт
Cisco Catalyst 2960X-48FPD-I	24 порта до 30 Вт	48 портов до 15,4 Вт	740 Вт
Cisco Catalyst 2960X-48LPD-I	12 портов до 30 Вт	24 порта до 15,4 Вт	370 Вт
Cisco Catalyst 2960X-24PD-I	12 портов до 30 Вт	24 порта до 15,4 Вт	370 Вт
Cisco Catalyst 2960X-48FPS-I	24 порта до 30 Вт	48 портов до 15,4 Вт	740 Вт
Cisco Catalyst 2960X-48LPS-I	12 портов до 30 Вт	24 порта до 15,4 Вт	370 Вт
Cisco Catalyst 2960X-24PS-I	12 портов до 30 Вт	24 порта до 15,4 Вт	370 Вт

\* Интеллектуальное управление энергопотреблением позволяет гибко распределять энергию между всеми портами.

**Таблица 9.** Возможности PoE и питания коммутаторов 2960-X с разными комбинациями блоков питания

Основной источник питания	Дополнительный источник питания	Доступное питание для PoE+	Резервирование питания коммутатора	Доступное питание PoE в случае отказа одного источника питания
PWR-C2-250WAC	—	—	Нет	—
PWR-C2-250WAC	PWR-C2-250WAC	—	Да	—
PWR-C2-640WAC	—	370 Вт	Нет	—
PWR-C2-640WAC	PWR-C2-640WAC	370 Вт	Да	370 Вт
PWR-C2-1025WAC	-	740W	No	-
PWR-C2-1025WAC	PWR-C2-1025WAC	740W	Yes	740W

## Мониторинг и контроль приложений

Коммутаторы Catalyst серии 2960-X поддерживают и **Full (Flexible) NetFlow**, и **NetFlow Lite**, что позволяет ИТ-персоналу анализировать комбинированный трафик в своей сети и выявлять отклонения, отслеживая и регистрируя отдельные потоки пакетов. NetFlow Lite поддерживает гибкую дискретизацию трафика и экспортирует данные в формат NetFlow версии 9 для анализа множеством различных сборщиков компании Cisco и других разработчиков.

NetFlow Lite доступен на всех моделях Catalyst 2960-X и 2960-X LAN Base и IP Lite.

**Flexible NetFlow** — это технология обзора потока нового поколения, обеспечивающая оптимизацию сетевой инфраструктуры, что позволяет снизить эксплуатационные расходы и повысить качество планирования и обнаружения проблем с безопасностью благодаря повышенной гибкости и масштабируемости. Коммутаторы Catalyst серии 2960-X могут аппаратно поддерживать до 8000 записей о потоках.

Full (Flexible) NetFlow доступен на всех моделях Catalyst 2960-X и 2960-X и требует лицензии C1 Foundation.

Дополнительные сведения о Flexible NetFlow доступны по адресу [http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/iosswrel/ps6537/ps6555/ps6601/ps6965/product\\_data\\_sheet0900aecd804b590b.html](http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/iosswrel/ps6537/ps6555/ps6601/ps6965/product_data_sheet0900aecd804b590b.html).

**Функция «Система доменных имен как авторитетный источник (DNS-AS)»** обеспечивает централизованные возможности контроля идентификации и классификации доверенного сетевого трафика в организации. Для этого используются сетевые метаданные, хранящиеся на сервере DNS, являющемся авторитетным для рассматриваемого домена, для идентификации приложений, а также Modular QoS CLI (MQC) для классификации соответствующего трафика и применения подходящих политик.

Функция DNS-AS доступна на всех моделях Catalyst 2960-X и 2960-X и требует лицензии C1 Foundation.

## Cisco Catalyst SmartOperations

Cisco Catalyst SmartOperations — это комплексный набор интеллектуальных возможностей, который упрощает развертывание, мониторинг и устранение неполадок локальных сетей. Развертывание инструментов SmartOperations сокращает время и усилия, необходимые для поддержания работы сети, а также снижает совокупную стоимость владения.

- **Службы Cisco AutoConfig** определяют уровень сетевого доступа, предоставленный окончному устройству, исходя из типа окончного устройства. Эта функция также разрешает жесткую привязку окончного устройства и интерфейса.
- **Службы Cisco Smart Install** обеспечивают развертывание с минимальным вмешательством благодаря автоматической установке и настройке образа ПО Cisco IOS при добавлении в сеть новых коммутаторов. Это позволяет сетевым администраторам удаленно управлять установками и обновлениями образа ПО Cisco IOS.
- **Службы Cisco Auto SmartPorts** поддерживают автоматическую конфигурацию портов коммутатора при подключении к коммутатору устройств, с настройками, оптимизированными для этого типа устройств, что обеспечивает реализацию подходящей политики без человеческого вмешательства.
- **Cisco Auto QoS** — это служба автоматической конфигурации качества обслуживания, которая позволяет коммутатору управлять политиками качества обслуживания исходя из типа трафика,

---

исключая необходимость человеческого вмешательства. Автоматическое обеспечение качества обслуживания поддерживает восемь выходных очередей на моделях 2960-X и 2960-X.

- **Cisco Smart Troubleshooting** — это множество диагностических команд и проверок состояния системы коммутатора, включая Smart Call Home. Cisco GOLD® (универсальная онлайн-диагностика) и онлайн-диагностика Cisco на коммутаторах в действующих сетях помогают быстрее прогнозировать и обнаруживать отказы.

Дополнительные сведения о Cisco Catalyst SmartOperations см. по адресу [cisco.com/go/SmartOperations](https://cisco.com/go/SmartOperations).

## Функции, обеспечивающие упрощение эксплуатации

- **Cisco AutoSecure** предоставляет однострочный интерфейс командной строки для поддержки базовых функций обеспечения безопасности (безопасность портов, отслеживание DHCP, DAI). Эта функция упрощает конфигурацию системы безопасности и позволяет обеспечить безопасность одним касанием.
- **Протокол Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)**: автоматическая конфигурация множества коммутаторов через загрузочный сервер упрощает развертывание коммутаторов.
- **Управление конфигурацией стека и технология Cisco FlexStack Plus** гарантируют, что все коммутаторы автоматически обновляются при получении главным коммутатором новой версии ПО. Автоматическая проверка и обновление версии программного обеспечения помогают гарантировать, что все члены стека имеют одну версию ПО.
- **Автоматическое согласование** на всех портах автоматически выбирает полу- или полнодуплексный режим передачи для оптимизации пропускной способности.
- **Протокол Dynamic Trunking Protocol (DTP)** облегчает динамическую конфигурацию канала на всех портах коммутатора.
- **Протокол Port Aggregation Protocol (PAgP)** автоматизирует создание групп Cisco Fast EtherChannel® или групп Gigabit EtherChannel для связи с другим коммутатором, маршрутизатором или сервером.
- **Протокол Link Aggregation Control Protocol (LACP)** позволяет создавать передачу по каналу Ethernet с помощью устройств, соответствующих стандарту IEEE 802.3ad. Эта функция аналогична технологии Cisco EtherChannel и PAgP.
- **Функция автоматического определения типа кабеля (Auto-MDIX)** автоматически корректирует передающие и принимающие пары, если подключен неподходящий тип кабеля (прямой или перекрестный).
- **Протокол Unidirectional Link Detection Protocol (UDLD) и Aggressive UDLD** позволяют выявлять и отключать в оптоволоконных интерфейсах односторонние соединения, вызванные неправильной прокладкой оптоволокна или отказами портов.
- **Шаблоны диспетчера баз данных коммутаторов (SDM)** для доступа, маршрутизации и развертывания виртуальной сети позволяют администратору легко оптимизировать выделение памяти нужным функциям, исходя из требований конкретного развертывания.
- **Протокол Local Proxy Address Resolution Protocol (ARP)** работает вместе с функцией Private VLAN Edge для минимизации широковещательных рассылок и максимального увеличения доступной пропускной способности.
- **Минимизация VLAN1** позволяет отключить VLAN1 в любом отдельном канале виртуальной сети.
- **Интеллектуальная многоадресная рассылка с технологией Cisco FlexStack-Plus** позволяет коммутаторам Cisco Catalyst 2960-X обеспечивать более высокую эффективность и поддержку для большего количества потоков данных многоадресной рассылки (например, видео), помещая каждый пакет данных в магистраль лишь единожды.
- **Протокол Internet Group Management Protocol (IGMP)**: снупинг для IPv4 и IPv6 MLD версии 1 и 2 обеспечивает быстрое подключение и отключение клиентов от потоков многоадресной рассылки и ограничивает создающий нагрузку видеотрафик лишь инициаторами запроса.

- **Регистрация виртуальной сети для многоадресной передачи (MVR)** постоянно отправляет потоки многоадресной передачи в виртуальную сеть для многоадресной передачи, одновременно изолируя потоки от виртуальных сетей абонента для обеспечения пропускной способности и безопасности.
- **Контроль насыщения** ширококвещательной, многоадресной и одноадресной рассылки по портам предотвращает снижение общей производительности систем из-за проблем с конечными станциями.
- **Голосовая VLAN** упрощает установку телефонов, сохраняя голосовой трафик в отдельной виртуальной сети для упрощения администрирования и устранения ошибок.
- **Протокол Cisco VLAN Trunking Protocol (VTP)** поддерживает динамические виртуальные сети и динамическую конфигурацию канала на всех коммутаторах.
- **Дистанционный анализатор портов коммутатора (RSPAN)** позволяет администраторам удаленно отслеживать порты в сети коммутации второго уровня с любого другого коммутатора в той же сети.
- Для улучшенного управления трафиком, его мониторинга и анализа встроенный программный агент удаленного мониторинга **Remote Monitoring (RMON)** поддерживает четыре группы RMON (история, статистика, аварийные сигналы и события).
- **Трассировка маршрута второго уровня** упрощает поиск и устранение неисправностей, идентифицируя физический путь, который проходит пакет от источника до места назначения.
- **Протокол Trivial File Transfer Protocol (TFTP)** снижает затраты на управление обновлениями ПО за счет централизованной загрузки обновлений.
- **Протокол Network Timing Protocol (NTP)** обеспечивает точную и согласованную отметку времени для всех коммутаторов в интрасети.

## Управление электропитанием

Коммутаторы 2960-X предлагают множество передовых функций для эффективного энергопотребления и управления электропитанием. Коммутаторы 2960-X являются самыми энергоэффективными в отрасли.

**Режим пониженного энергопотребления коммутатора (SHM)** предлагается в отрасли впервые и доступен на всех коммутаторах серии 2960-X. Эта функция переводит коммутатор в режим крайне низкого энергопотребления в периоды простоя, например ночью и на выходных. Режим пониженного энергопотребления коммутатора на коммутаторах 2960-X можно запланировать, используя программное обеспечение, совместимое со стандартом Cisco EnergyWise®.

**Технология IEEE 802.3az EEE (Energy Efficient Ethernet)** позволяет портам динамически определять периоды простоя между передачами трафика и быстро переключать интерфейсы в режим пониженного энергопотребления, сокращая количество потребляемой электроэнергии.

Можно использовать политики **Cisco EnergyWise** для контроля расхода электроэнергии питающимися по Ethernet оконечными устройствами, ПК, а также ИТ-оборудованием ЦОД и различной инфраструктурой в здании. Технология Cisco EnergyWise доступна на всех коммутаторах Cisco Catalyst серии 2960-X.

Дополнительные сведения о Cisco EnergyWise см. по адресу [cisco.com/go/energywise](http://cisco.com/go/energywise).

## Управление сетью

Коммутаторы Cisco Catalyst серии 2960-X предлагают превосходный интерфейс командной строки для подробной конфигурации и администрирования. Коммутаторы Cisco Catalyst серии 2960-X также поддерживаются всеми решениями сетевого управления Cisco.

### Инфраструктура Cisco Prime

Решения сетевого управления Cisco Prime™ обеспечивают комплексное управление всем жизненным циклом сети. Инфраструктура Cisco Prime предоставляет обширную библиотеку легких в использовании функциональных возможностей для автоматизации исходных и повседневных операций управления сетью Cisco. Cisco Prime объединяет опыт в сфере аппаратного и программного обеспечения с эксплуатационным опытом для создания мощного набора инструментов для конфигурации, мониторинга, выявления и устранения проблем, отчетности и администрирования.

Дополнительные сведения о Cisco Prime см. по адресу [cisco.com/go/prime](http://cisco.com/go/prime).

### Cisco Network Assistant

Приложение для сетевого управления Cisco Network Assistant, созданное для сетей малого и среднего бизнеса, объединяющих до 250 пользователей и включающих ПК, планшеты и даже смартфоны, предлагает возможности централизованного управления и конфигурации сети. Это приложение обладает интуитивно понятным графическим пользовательским интерфейсом, с помощью которого пользователи смогут легко применять общие сервисы на всех коммутаторах, маршрутизаторах и точках доступа Cisco.

Дополнительные сведения о Cisco Network Assistant см. по адресу [cisco.com/go/cna](http://cisco.com/go/cna).

### Управление безопасностью

Поддержка Cisco **Identity Services Engine (ISE)** позволяет коммутаторам 2960-X обеспечивать управление безопасностью всех подключенных к ним устройств.

**Рис. 4.** Безвентиляторный тихий 24-портовый коммутатор с питанием PoE



В семействе коммутаторов Cisco Catalyst 2960-X появился новый член, WS-C2960X-24PSQ-L (Cool). Это 24-портовый 10M/100M/1000M коммутатор, чьи восемь портов (только первые восемь) могут питаться по Ethernet, обеспечивая совокупную мощность в 110 Вт. Этот коммутатор имеет четыре восходящих канала Gigabit Ethernet: два SFP, а другие два — медные интерфейсы 10M/100M/1000M, позволяющие выбрать оптоволоконное или медное подключение к точке агрегирования. Этот коммутатор поставляется с образом Cisco IOS LAN Base.

Некоторые важные характеристики коммутатора 2960-X cool.

- Расширяет высокозащищенную, интеллектуальную, управляемую инфраструктуру Cisco Catalyst с помощью единственного кабеля Ethernet или оптоволоконного кабеля из коммутационного шкафа.



- Поддержка повышенной безопасности и интеллектуальных сервисов, включая NetFlow Lite и Switch Hibernation, включая голосовой и видеотрафик, питание точки доступа, а также службы корпоративной сети Cisco для удаленных оконечных устройств.
- Глубина менее 12 дюймов подходит для мест, где прокладка множества кабелей может быть проблемой; очень низкое энергопотребление и тепловыделение.
- Увеличенное время безотказной работы благодаря отсутствию движущихся механических деталей; отсутствие вентиляторов обеспечивает удобство использования коммутатора 2960X в одном помещении.
- Простота развертывания благодаря интеллектуальной установке, простота настройки благодаря интеллектуальным портам и датчикам обнаружения устройств, а также простота управления с помощью Cisco Prime или CNA.

## Примеры использования коммутаторов 2960-X

### Розничная торговля

Крупные розничные торговые сети все больше переносят IP-приложения и сервисы, ориентированные на заказчиков, в центр торгового зала или на кассовые терминалы, которые находятся вдали от маршрутизатора доступа, подключающего розничные магазины к внешней сети. Типичный розничный продавец вынужден обслуживать клиентов в нескольких торговых точках, каждая из которых оснащена кассовым терминалом, телефоном, принтером или видеодисплеем с подключением к сети и питанием по Ethernet. Благодаря бесшумной работе и возможности обслуживать до 24 портов с различными вариантами монтажа эти коммутаторы идеально подходят для установки в ограниченном пространстве торговой точки.

### Образовательные учреждения

Коммутатор 2960X расширяет доступ к лабораториям, аудиториям и другим учебным помещениям из центрального распределительного зала, снижая затраты на прокладку кабеля и обеспечивая высочайшее качество обслуживания благодаря повышенной безопасности и функциональности корпоративной сети. Бесшумная работа и небольшая глубина делают его идеальным вариантом для аудиторий или небольших помещений по соседству.

### Оборонная промышленность

Военным часто требуются портативные коммутаторы доступа для мобильных частей, которым нужно много устройств с сетевым доступом. Некоторые из этих устройств устанавливаются в неудобных местах, поэтому им требуется питание от коммутатора для сокращения числа проводов и возможных источников сбоев. От такого коммутатора требуется очень тихая работа и увеличенное среднее время безотказной работы. Коммутатор 2960X удовлетворяет этим требованиям.

## Технические характеристики

**Таблица 10.** Аппаратное обеспечение Cisco Catalyst 2960-X

Технические характеристики аппаратного обеспечения	
Флеш-память	128 МБ для артикулов LAN Base & IP Lite, 64 МБ для артикулов LAN Lite
DRAM	512 МБ для LAN Base & IP Lite, 256 МБ для LAN Lite
ЦП	APM86392 600 МГц двухъядерный
Консольные порты	USB (тип B), Ethernet (RJ-45)

Интерфейс хранилища	USB (тип A) для внешнего флеш-хранилища
Интерфейс сетевого управления	10/100 Мбит/с Ethernet (RJ-45)

**Таблица 11.** Функциональные характеристики Cisco Catalyst 2960-X

Производительность и масштабируемость			
	2960-X LAN Lite	2960-X LAN Base	2960-X IP Lite
Пропускная способность пересылки	50 Гбит/с	108 Гбит/с	108 Гбит/с
Пропускная способность коммутации *	100 Гбит/с	216 Гбит/с	216 Гбит/с
Макс. количество активных виртуальных сетей	64	1023	1023
Доступное количество идентификаторов виртуальных сетей	4096	4096	4096
Пакет третьего уровня максимального размера блока (MTU)	9198 байт	9198 байт	9198 байт
Крупный кадр — кадр Ethernet	9216 байт	9216 байт	9216 байт

\* Пропускная способность коммутации является полнодуплексной.

**Таблица 12.** Характеристики передачи Cisco Catalyst 2960-X

Скорость пересылки: 64-байтные пакеты третьего уровня	
Семейство Catalyst 2960-X	
Cisco Catalyst 2960X-48FPD-L	130,9 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-48LPD-L	130,9 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-24PD-L	95,2 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-48TD-L	130,9 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-24TD-L	95,2 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-48FPS-L	107,1 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-48LPS-L	107,1 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-24PS-L	71,4 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-24PSQ-L	71,4 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-48TS-L	107,1 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-24TS-L	71,4 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-48TS-LL	104,2 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-24TS-LL	68,5 Мпакета/с

Скорость пересылки: 64-байтные пакеты третьего уровня	
Семейство Catalyst 2960-X	
Cisco Catalyst 2960X-48FPD-I	130,9 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-48LPD-I	130,9 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-24PD-I	95,2 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-48TD-I	130,9 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-24TD-I	95,2 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-48FPS-I	107,1 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-48LPS-I	107,1 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-24PS-I	71,4 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-48TS-I	107,1 Мпакета/с
Cisco Catalyst 2960X-24TS-I	71,4 Мпакета/с

Таблица 13. Механические характеристики Cisco Catalyst 2960-X

Модели		
Габариты	Дюймы (В x Ш x Г)	Сантиметры (В x Ш x Г)
WS-C2960X-48FPD-L	1.75 x 14.5 x 17.5	4.5 x 36.8 x 44.5
WS-C2960X-48LPD-L	1.75 x 14.5 x 17.5	4.5 x 36.8 x 44.5
WS-C2960X-48TD-L	1.75 x 11.0 x 17.5	4.5 x 27.9 x 44.5
WS-C2960X-24PD-L	1.75 x 14.5 x 17.5	4.5 x 36.8 x 44.5
WS-C2960X-24TD-L	1.75 x 11.0 x 17.5	4.5 x 27.9 x 44.5
WS-C2960X-48FPS-L	1.75 x 14.5 x 17.5	4.5 x 36.8 x 44.5
WS-C2960X-48LPS-L	1.75 x 14.5 x 17.5	4.5 x 36.8 x 44.5
WS-C2960X-48TS-L	1.75 x 11.0 x 17.5	4.5 x 27.9 x 44.5
WS-C2960X-24PS-L	1.75 x 14.5 x 17.5	4.5 x 36.8 x 44.5
WS-C2960X-24PSQ-L	1.73 x 11.03 x 17.5	4.45 x 28.0 x 44.5
WS-C2960X-24TS-L	1.75 x 11.0 x 17.5	4.5 x 27.9 x 44.5
WS-C2960X-48TS-LL	1.75 x 11.0 x 17.5	4.5 x 27.9 x 44.5
WS-C2960X-24TS-LL	1.75 x 11.0 x 17.5	4.5 x 27.9 x 44.5
Вес	Фунты	Кг
WS-C2960X-48FPD-L	12,9 фунта	5,8 кг
WS-C2960X-48LPD-L	12,9 фунта	5,8 кг
WS-C2960X-48TD-L	9,6 фунта	4,3 кг
WS-C2960X-24PD-L	12,7 фунта	5,7 кг
WS-C2960X-24TD-L	8,9 фунта	4,0 кг
WS-C2960X-48FPS-L	12,9 фунта	5,8 кг
WS-C2960X-48LPS-L	12,9 фунта	5,8 кг
WS-C2960X-48TS-L	9,4 фунта	4,2 кг
WS-C2960X-24PS-L	12,8 фунта	5,8 кг
WS-C2960X-24PSQ-L	12,8 фунта	5,8 кг
WS-C2960X-24TS-L	8,9 фунта	4,0 кг
WS-C2960X-48TS-LL	8,9 фунта	4,0 кг
WS-C2960X-24TS-LL	8,2 фунта	3,7 кг

Таблица 14. Механические характеристики Cisco Catalyst 2960-X

Модели (блоки питания могут прибавлять к глубине шасси 2960X до 3,1 дюйма)		
Габариты	Дюймы (В x Ш x Г)	Сантиметры (В x Ш x Г)
WS-C2960X-48FPD-I	1,75 x 16,0 x 17,5	4,45 x 40,8 x 44,5
WS-C2960X-48LPD-I	1,75 x 16,0 x 17,5	4,45 x 40,8 x 44,5
WS-C2960X-48TD-I	1,75 x 16,0 x 17,5	4,45 x 40,8 x 44,5
WS-C2960X-24PD-I	1,75 x 16,0 x 17,5	4,45 x 40,8 x 44,5
WS-C2960X-24TD-I	1,75 x 16,0 x 17,5	4,45 x 40,8 x 44,5
WS-C2960X-48FPS-I	1,75 x 16,0 x 17,5	4,45 x 40,8 x 44,5
WS-C2960X-48LPS-I	1,75 x 16,0 x 17,5	4,45 x 40,8 x 44,5
WS-C2960X-48TS-I	1,75 x 16,0 x 17,5	4,45 x 40,8 x 44,5
WS-C2960X-24PS-I	1,75 x 16,0 x 17,5	4,45 x 40,8 x 44,5
WS-C2960X-24TS-I	1,75 x 16,0 x 17,5	4,45 x 40,8 x 44,5
Вес	Фунты	Кг
WS-C2960X-48FPD-I	14.6	6.6
WS-C2960X-48LPD-I	14.0	6.4
WS-C2960X-48TD-I	13.3	6.1
WS-C2960X-24PD-I	13.6	6.2
WS-C2960X-24TD-I	13.0	5.9
WS-C2960X-48FPS-I	14.7	6.7
WS-C2960X-48LPS-I	14.2	6.4
WS-C2960X-48TS-I	13.2	6.0
WS-C2960X-24PS-I	13.7	6.2
WS-C2960X-24TS-I	13.0	5.9

Таблица 15. Характеристики условий окружающей среды для Cisco Catalyst серии 2960-X

Диапазон характеристик окружающей среды		
	По шкале Фаренгейта	По шкале Цельсия
Рабочая температура на высоте до 5000 футов (1500 м)	От 23 до 113 °F	От -5 до 45 °C
Рабочая температура на высоте до 10 000 футов (3000 м)	От 23 до 104 °F	От -5 до 40 °C
Кратковременное отклонение на уровне моря *	От 23 до 131 °F	От -5 до 55 °C
Кратковременное отклонение на высоте до 5000 футов (1500 м)*	От 23 до 122 °F	От -5 до 50 °C
Кратковременное отклонение на высоте до 10 000 футов (3000 м) *	От 23 до 113 °F	От -5 до 45 °C
Кратковременное отклонение на высоте до 13 000 футов (4000 м) *	От 23 до 104 °F	От -5 до 40 °C
Температура хранения на высоте до 15 000 футов (4573 м)	От -13 до 158 °F	От -25 до 70 °C
	Футы	Метры
Рабочая высота	До 10 000	До 3000
Высота хранения	До 13 000	До 4000
Относительная влажность воздуха при работе	10–95 % без конденсации	
Относительная влажность воздуха при хранении	10–95 % без конденсации	

Диапазон характеристик окружающей среды				
Акустический шум				
Измеряемый согласно ISO 7779 и указываемый согласно ISO 9296. Выход PoE в 185 Вт или менее, где применимо.				
Позиции наблюдателя, рабочий режим при температуре окружающего воздуха 25 °С.				
Модель	Звуковое давление		Мощность звука	
	LpA (типичный)	LpAD (макс.)	LwA (типичный)	LpAD (макс.)
Cisco Catalyst 2960X-48FPD-L				
Cisco Catalyst 2960X-48LPD-L				
Cisco Catalyst 2960X-24PD-L	39 дБ	43 дБ	4,9 Б	5,3 Б
Cisco Catalyst 2960X-48TD-L				
Cisco Catalyst 2960X-24TD-L	42 дБ	46 дБ	5,1 Б	5,5 Б
Cisco Catalyst 2960X-48FPS-L				
Cisco Catalyst 2960X-48LPS-L				
Cisco Catalyst 2960X-24PS-L	39 дБ	43 дБ	4,9 Б	5,3 Б
Cisco Catalyst 2960X-24PSQ-L	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П
Cisco Catalyst 2960X-48TS-L				
Cisco Catalyst 2960X-24TS-L	42 дБ	46 дБ	5,1 Б	5,5 Б
Cisco Catalyst 2960X-48TS-LL				
Cisco Catalyst 2960X-24TS-LL	42 дБ	46 дБ	5,1 Б	5,5 Б
Cisco Catalyst 2960X-48FPD-I	40 дБ	43 дБ	5,2 Б	5,5 Б
Cisco Catalyst 2960X-48LPD-I	40 дБ	43 дБ	5,2 Б	5,5 Б
Cisco Catalyst 2960X-24PD-I	40 дБ	43 дБ	5,2 Б	5,5 Б
Cisco Catalyst 2960X-48TD-I	22 дБ	25 дБ	3,3 Б	3,6 Б
Cisco Catalyst 2960X-24TD-I	22 дБ	25 дБ	3,3 Б	3,6 Б
Cisco Catalyst 2960X-48FPS-I	40 дБ	43 дБ	5,2 Б	5,5 Б
Cisco Catalyst 2960X-48LPS-I	40 дБ	43 дБ	5,2 Б	5,5 Б
Cisco Catalyst 2960X-24PS-I	40 дБ	43 дБ	5,2 Б	5,5 Б
Cisco Catalyst 2960X-48TS-I	22 дБ	25 дБ	3,3 Б	3,6 Б
Cisco Catalyst 2960X-24TS-I	22 дБ	25 дБ	3,3 Б	3,6 Б
Расчетная надежность				
Модель	Среднее время безотказной работы (часы) **			
Cisco Catalyst 2960X-48FPD-L	233,370			
Cisco Catalyst 2960X-48LPD-L	277,960			
Cisco Catalyst 2960X-24PD-L	325,780			
Cisco Catalyst 2960X-48TD-L	445,460			
Cisco Catalyst 2960X-24TD-L	569,520			
Cisco Catalyst 2960X-48FPS-L	232,610			
Cisco Catalyst 2960X-48LPS-L	276,870			
Cisco Catalyst 2960X-24PS-L	324,280			
Cisco Catalyst 2960X-24PSQ-L	462,680			
Cisco Catalyst 2960X-48TS-L	442,690			
Cisco Catalyst 2960X-24TS-L	564,910			
Cisco Catalyst 2960X-48TS-LL	476,560			
Cisco Catalyst 2960X-24TS-LL	622,350			
Cisco Catalyst 2960X-STACK	17,128,090			
Cisco Catalyst 2960X-48FPD-I	231,590			

Диапазон характеристик окружающей среды	
Cisco Catalyst 2960X-48LPD-I	275,430
Cisco Catalyst 2960X-24PD-I	322,740
Cisco Catalyst 2960X-48TD-I	440,880
Cisco Catalyst 2960X-24TD-I	561,890
Cisco Catalyst 2960X-48FPS-I	230,860
Cisco Catalyst 2960X-48LPS-I	274,380
Cisco Catalyst 2960X-24PS-I	321,290
Cisco Catalyst 2960X-48TS-I	438,130
Cisco Catalyst 2960X-24TS-I	557,320
Cisco PWR-C2-250WAC	1,000,000
Cisco PWR-C2-640WAC	1,000,000
Cisco PWR-C2-1025WAC	1,000,000

\* Не больше следующего объема за годовой период: 96 часов непрерывно, или 360 часов в совокупности, или 15 происшествий.

\*\* На данный момент расчетные показатели; позднее будут основываться на методологии Telcordia SR-332 (второе издание).

**Таблица 16.** Разъемы и интерфейсы

Разъемы и интерфейсы
<p><b>Интерфейсы Ethernet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Порты 10BASE-T: разъемы RJ-45, кабель с двумя неэкранированными витыми парами (UTP) категорий 3, 4 и 5</li> <li>• Порты 100BASE-TX: разъемы RJ-45, кабель с двумя неэкранированными витыми парами (UTP) категории 5</li> <li>• Порты 1000BASE-T: разъемы RJ-45, кабель с четырьмя неэкранированными витыми парами (UTP) категории 5</li> <li>• Порты 1000BASE-T на основе SFP: разъемы RJ-45, кабель с четырьмя неэкранированными витыми парами (UTP) категории 5</li> </ul>
<p><b>Интерфейсы SFP и SFP+</b></p> <p>Информацию о поддерживаемых модулях SFP/SFP+ см. в таблицах совместимости по адресу <a href="http://cisco.com/en/US/products/hw/modules/ps5455/products_device_support_tables_list.html">cisco.com/en/US/products/hw/modules/ps5455/products_device_support_tables_list.html</a>.</p>
<p><b>Светодиодные индикаторы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Состояние каждого порта: целостность канала, отключено, активность, скорость и полный дуплекс</li> <li>• Состояние системы: система, RPS, состояние канала стека, дуплекс канала, PoE и скорость канала</li> </ul>
<p><b>Интерфейсы стекирования</b></p> <p>Кабели для стекирования Cisco Catalyst 2960-XFlexStack-Plus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кабель для стекирования CAB-STK-E-0.5M FlexStack-Plus длиной 0,5 м</li> <li>• Кабель для стекирования CAB-STK-E-1M FlexStack-Plus длиной 1,0 м</li> <li>• Кабель для стекирования CAB-STK-E-3M FlexStack-Plus длиной 3,0 м</li> </ul>
<p><b>Консоль</b></p> <p>Консольные кабели Cisco Catalyst 2960-X</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Консольный кабель CAB-CONSOLE-RJ45 длиной 6 футов с RJ-45</li> <li>• Консольный кабель CAB-CONSOLE-USB длиной 6 футов с разъемами USB типа A и мини-B</li> </ul>
<p><b>Питание</b></p> <p>Внутренний источник питания автоматически выбирает режим и поддерживает напряжение в диапазоне от 100 до 240 В пер. тока</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для подключения блока питания пер. тока к сетевой розетке используйте кабель питания, идущий в комплекте</li> <li>• Разъем Cisco RPS обеспечивает подключение опционального Cisco RPS 2300, использующего пер. ток на входе для питания коммутатора пост. током</li> <li>• Подключать к розетке резервного питания следует только Cisco RPS 2300 (модель PWR-RPS2300)</li> </ul>

Таблица 17. Управление и поддержка стандартов

Категория	Технические характеристики	
<b>Управление</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● BRIDGE-MIB</li> <li>● CISCO-CABLE-DIAG-MIB</li> <li>● CISCO-CDP-MIB</li> <li>● CISCO-CLUSTER-MIB</li> <li>● CISCO-CONFIG-COPY-MIB</li> <li>● CISCO-CONFIG-MAN-MIB</li> <li>● CISCO-DHCP-SNOOPING-MIB</li> <li>● CISCO-ENTITY-VENDORTYPE-OID-MIB</li> <li>● CISCO-ENVMON-MIB</li> <li>● CISCO-ERR-DISABLE-MIB</li> <li>● CISCO-FLASH-MIB</li> <li>● CISCO-FTP-CLIENT-MIB</li> <li>● CISCO-IGMP-FILTER-MIB</li> <li>● CISCO-IMAGE-MIB</li> <li>● CISCO-IP-STAT-MIB</li> <li>● CISCO-LAG-MIB</li> <li>● CISCO-MAC-NOTIFICATION-MIB</li> <li>● CISCO-MEMORY-POOL-MIB</li> <li>● CISCO-PAGP-MIB</li> <li>● CISCO-PING-MIB</li> <li>● CISCO-POE-EXTENSIONS-MIB</li> <li>● CISCO-PORT-QOS-MIB</li> <li>● CISCO-PORT-SECURITY-MIB</li> <li>● CISCO-PORT-STORM-CONTROL-MIB</li> <li>● CISCO-PRODUCTS-MIB</li> <li>● CISCO-PROCESS-MIB</li> <li>● CISCO-RTTMON-MIB</li> <li>● CISCO-SMI-MIB</li> <li>● CISCO-STP-EXTENSIONS-MIB</li> <li>● CISCO-SYSLOG-MIB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● CISCO-TC-MIB</li> <li>● CISCO-TCP-MIB</li> <li>● CISCO-UDLD-MIB</li> <li>● CISCO-VLAN-IFTABLE</li> <li>● RELATIONSHIP-MIB</li> <li>● CISCO-VLAN-MEMBERSHIP-MIB</li> <li>● CISCO-VTP-MIB</li> <li>● ENTITY-MIB</li> <li>● ETHERLIKE-MIB</li> <li>● IEEE8021-PAE-MIB</li> <li>● IEEE8023-LAG-MIB</li> <li>● IF-MIB</li> <li>● INET-ADDRESS-MIB</li> <li>● OLD-CISCO-CHASSIS-MIB</li> <li>● OLD-CISCO-FLASH-MIB</li> <li>● OLD-CISCO-INTERFACES-MIB</li> <li>● OLD-CISCO-IP-MIB</li> <li>● OLD-CISCO-SYS-MIB</li> <li>● OLD-CISCO-TCP-MIB</li> <li>● OLD-CISCO-TS-MIB</li> <li>● RFC1213-MIB</li> <li>● RMON-MIB</li> <li>● RMON2-MIB</li> <li>● SNMP-FRAMEWORK-MIB</li> <li>● SNMP-MPD-MIB</li> <li>● SNMP-NOTIFICATION-MIB</li> <li>● SNMP-TARGET-MIB</li> <li>● SNMPv2-MIB</li> <li>● TCP-MIB</li> <li>● UDP-MIB</li> <li>● ePM MIB</li> <li>● CISCO-FLEXSTACK-PLUS-MIB (2960-X)</li> </ul>
	Обновленный список поддерживаемых баз MIB см. в поиске MIB по адресу <a href="http://cisco.com/go/mibs">cisco.com/go/mibs</a> .	
<b>Стандарты</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Протокол IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol</li> <li>● Назначение приоритетов IEEE 802.1p CoS</li> <li>● IEEE 802.1Q VLAN</li> <li>● IEEE 802.1s</li> <li>● IEEE 802.1w</li> <li>● IEEE 802.1X</li> <li>● IEEE 802.1ab (LLDP)</li> <li>● IEEE 802.3ad</li> <li>● IEEE 802.3af и IEEE 802.3at</li> <li>● IEEE 802.3ah (только одно-/многомодовое оптоволокно 100BASE-X)</li> <li>● Полнодуплексный режим IEEE 802.3x на портах 10BASE-T, 100BASE-TX и 1000BASE-T</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● IEEE 802.3 10BASE-T</li> <li>● IEEE 802.3u 100BASE-TX</li> <li>● IEEE 802.3ab 1000BASE-T</li> <li>● IEEE 802.3z 1000BASE-X</li> <li>● Стандарты RMON I и II</li> <li>● SNMP версий 1, 2 и 3</li> <li>● IEEE 802.3az</li> <li>● IEEE 802.3ae 10Gigabit Ethernet</li> <li>● IEEE 802.1ax</li> </ul>
<b>Соответствие требованиям RFC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● RFC 768 — UDP</li> <li>● RFC 783 — TFTP</li> <li>● RFC 791 — IP</li> <li>● RFC 792 — ICMP</li> <li>● RFC 793 — TCP</li> <li>● RFC 826 — ARP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● RFC 1902-1907 — SNMP вер. 2</li> <li>● RFC 1981 — максимальный размер блока передачи данных (MTU), обнаружение пути IPv6</li> <li>● RFC 2068 — HTTP</li> <li>● RFC 2131 — DHCP</li> <li>● RFC 2138 — RADIUS</li> </ul>

Категория	Технические характеристики	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RFC 854 — Telnet</li> <li>• RFC 951 — протокол начальной загрузки (BOOTP)</li> <li>• RFC 959 — FTP</li> <li>• RFC 1112 — IP Multicast и IGMP</li> <li>• RFC 1157 — SNMP вер. 1</li> <li>• RFC 1166 — IP-адреса</li> <li>• RFC 1256 — протокол Internet Control Message Protocol (ICMP), обнаружение маршрутизаторов</li> <li>• RFC 1305 — NTP</li> <li>• RFC 1492 — TACACS+</li> <li>• RFC 1493 — Bridge MIB</li> <li>• RFC 1542 — расширения BOOTP</li> <li>• RFC 1643 — Ethernet Interface MIB</li> <li>• RFC 1757 — RMON</li> <li>• RFC 1901 — SNMP v2C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RFC 2233 — IF MIB вер. 3</li> <li>• RFC 2373 — комбинируемые адреса IPv6</li> <li>• RFC 2460 — IPv6</li> <li>• RFC 2461 — обнаружение соседних узлов IPv6</li> <li>• RFC 2462 — автоматическая конфигурация IPv6</li> <li>• RFC 2463 — ICMP IPv6</li> <li>• RFC 2474 — дифференцированное обслуживание (DiffServ), приоритет</li> <li>• RFC 2597 — гарантированная пересылка</li> <li>• RFC 2598 — срочная пересылка</li> <li>• RFC 2571 — управление SNMP</li> <li>• RFC 2865 — RADIUS</li> <li>• RFC 3046 — опция информации об агенте ретрансляции DHCP</li> <li>• RFC 3376 — IGMP вер. 3</li> <li>• RFC 3580 — 802.1X RADIUS</li> </ul>

**Таблица 18.** Номинальные напряжение и мощность

Входное напряжение и ток					
Модель	Напряжение (автоматический выбор)	Ток	Частота		
Cisco Catalyst 2960X-48FPD-L	От 100 до 240 В перем. тока	9A-4A	От 50 до 60 Гц		
Cisco Catalyst 2960X-48LPD-L		5A-2A			
Cisco Catalyst 2960X-24PD-L		5A-2A			
Cisco Catalyst 2960X-48TD-L		1A - 0.5A			
Cisco Catalyst 2960X-24TD-L		1A to 0.5A			
Cisco Catalyst 2960X-48FPS-L		9A - 4A			
Cisco Catalyst 2960X-48LPS-L		5A - 2A			
Cisco Catalyst 2960X-24PS-L		5A - 2A			
Cisco Catalyst 2960X-24PSQ-L		2A - 4A			
Cisco Catalyst 2960X-48TS-L		1A-0.5A			
Cisco Catalyst 2960X-24TS-L		1A - 0.5A			
Cisco Catalyst 2960X-48TS-LL		1A - 0.5A			
Cisco Catalyst 2960X-24TS-LL		1A - 0.5A			
Cisco Catalyst 2960X-48FPD-I	От 100 до 240 В перем. тока	10A to 5A	От 50 до 60 Гц		
Cisco Catalyst 2960X-48LPD-I		6A to 3 A			
Cisco Catalyst 2960X-24PD-I		6A to 3 A			
Cisco Catalyst 2960X-48TD-I		1A to 0.5 A			
Cisco Catalyst 2960X-24TD-I		1A to 0.5 A			
Cisco Catalyst 2960X-48FPS-I		10A to 5 A			
Cisco Catalyst 2960X-48LPS-I		6A to 3 A			
Cisco Catalyst 2960X-24PS-I		6A to 3 A			
Cisco Catalyst 2960X-48TS-I		1A to 0.5 A			
Cisco Catalyst 2960X-24TS-I		1A to 0.5 A			
<b>Номинальная мощность (макс. показатели энергопотребления коммутатора)</b>					
Cisco Catalyst 2960X-48FPD-L		0,89 кВА			



Входное напряжение и ток			
Модель	Напряжение (автоматический выбор)	Ток	Частота
Cisco Catalyst 2960X-48LPD-L	0,48 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-24PD-L	0,47 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-48TD-L	0,049 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-24TD-L	0,034 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-48FPS-L	0,89 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-48LPS-L	0,49 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-24PS-L	0,49 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-24PSQ-L	0,16 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-48TS-L	0,051 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-24TS-L	0,039 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-48TS-LL	0,46 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-24TS-LL	0,035 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-48FPD-I	0,89 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-48LPD-I	0,48 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-24PD-I	0,46 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-48TD-I	0,047 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-24TD-I	0,039 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-48FPS-I	0,89 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-48LPS-I	0,47 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-24PS-I	0,46 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-48TS-I	0,046 кВА		
Cisco Catalyst 2960X-24TS-I	0,038 кВА		

Входное напряжение пост. тока (вход RPS) — только для коммутаторов 2960-X LAN Base		
	12 В	53 В
Cisco Catalyst 2960X-48FPD-L	4 А	15 А
Cisco Catalyst 2960X-48LPD-L	4 А	8 А
Cisco Catalyst 2960X-24PD-L	3 А	8 А
Cisco Catalyst 2960X-48TD-L	4 А	Н/П
Cisco Catalyst 2960X-24TD-L	3 А	Н/П
Cisco Catalyst 2960X-48FPS-L	4 А	15 А
Cisco Catalyst 2960X-48LPS-L	4 А	8 А
Cisco Catalyst 2960X-24PS-L	3 А	8 А
Cisco Catalyst 2960X-24PSQ-L	Н/П	Н/П
Cisco Catalyst 2960X-48TS-L	5 А	Н/П
Cisco Catalyst 2960X-24TS-L	4 А	Н/П

**Примечание.** Номинальная мощность блока питания не отражает фактически потребляемой мощности. Она показывает максимальное потребление блока питания. Это номинальное значение можно использовать при планировании. В случае с коммутаторами PoE потребности в охлаждении ниже, чем совокупная мощность, поскольку значительная часть нагрузки перекладывается на оконечные устройства.

Таблица 19. Энергопотребление<sup>1</sup>

Измеренное энергопотребление (Вт) <sup>2</sup>				
Модель	0 % трафика <sup>3</sup>	10 % трафика	100 % трафика	Средневзвешенное значение
Cisco Catalyst 2960X-48FPD-L	50,8	65,9	66,7	66,0
Cisco Catalyst 2960X-48LPD-L	45,7	61,1	62,0	61,2
Cisco Catalyst 2960X-24PD-L	44,7	52,3	53,1	52,3
Cisco Catalyst 2960X-48TD-L	32,9	47,0	47,8	47,1
Cisco Catalyst 2960X-24TD-L	24,9	32,2	33,1	32,3
Cisco Catalyst 2960X-48FPS-L	51,9	66,6	66,8	66,6
Cisco Catalyst 2960X-48LPS-L	46,7	60,8	61,1	60,9
Cisco Catalyst 2960X-24PS-L	41,4	49,0	49,2	49,0
Cisco Catalyst 2960X-24PSQ-L	28,5	32,8	34,8	33,0
Cisco Catalyst 2960X-48TS-L	34,9	49,5	49,7	49,5
Cisco Catalyst 2960X-24TS-L	28,0	36,8	37,1	36,9
Cisco Catalyst 2960X-48TS-LL	31,4	44,3	44,5	44,4
Cisco Catalyst 2960X-24TS-LL	25,2	32,0	32,0	32,0
Cisco Catalyst 2960X-48FPD-I	46,7	61,8	62,5	61,9
Cisco Catalyst 2960X-48LPD-I	40,7	54,6	55,9	54,8
Cisco Catalyst 2960X-24PD-I	36,1	42,9	43,7	43,0
Cisco Catalyst 2960X-48TD-I	29,7	44,7	45,6	44,8
Cisco Catalyst 2960X-24TD-I	29,3	37,2	38,1	37,3
Cisco Catalyst 2960X-48FPS-I	44,8	58,5	58,8	58,5
Cisco Catalyst 2960X-48LPS-I	37,9	52,8	53,0	52,9
Cisco Catalyst 2960X-24PS-I	36,5	43,2	43,4	43,2
Cisco Catalyst 2960X-48TS-I	30,0	44,8	45,0	44,8
Cisco Catalyst 2960X-24TS-I	28,8	36,0	36,2	36,0

Таблица 20. Безопасность и совместимость

Технические характеристики	Описание
<b>Безопасность</b>	UL 60950-1, второе издание CAN/CSA-C22.2 № 60950-1, второе издание EN 60950-1, второе издание IEC 60950-1, второе издание AS/NZS 60950-1
<b>EMC — выбросы</b>	47CFR, часть 15 (CFR 47), класс А AS/NZS CISPR22, класс А

<sup>1</sup> Отказ от ответственности. Все показатели энергопотребления были получены в лабораторных условиях и приводятся в качестве оценочных показателей.

<sup>2</sup> Методология ATIS

<sup>3</sup> Весь трафик измеряется при включенной функции EEE.

Технические характеристики	Описание
	CISPR22, класс A EN55022, класс A ICES003, класс A VCCI, класс A EN61000-3-2 EN61000-3-3 KN22, класс A CNS13438, класс A
<b>EMC — защищенность</b>	EN55024 CISPR24 EN300386 KN24
<b>Окружающая среда</b>	Ограничение вредных веществ (RoHS), включая директиву 2011/65/EU
<b>Телекоммуникации</b>	CLEI-код
<b>Сертификаты правительства США</b>	Логотип USGv6 и IPv6 Ready

## Расширенная ограниченная гарантия на весь срок службы оборудования Cisco

Коммутаторы Cisco Catalyst серии 2960-X поставляются с расширенной ограниченной гарантией на весь срок службы. Расширенная ограниченная гарантия на весь срок службы обеспечивает те же условия, что и стандартная ограниченная гарантия на весь срок службы Cisco, но добавляет поставку на следующий рабочий день при замене оборудования, когда возможно, а также 90-дневную поддержку Центра технической поддержки Cisco (TAC) по графику 8 x 5.

Официальное заявление о гарантийных обязательствах, включая гарантию, применимую к программному обеспечению Cisco, приводится в информационном пакете, идущем в комплекте с продуктом Cisco.

Настоятельно рекомендуется тщательно изучить заявление о гарантийных обязательствах, поставляемое вместе с продуктом, прежде чем его использовать.

Компания Cisco оставляет за собой право вернуть стоимость покупки в качестве исключительного средства компенсации. Дополнительные сведения об условиях гарантии см. по адресу <http://www.cisco.com/go/warranty>.

**Таблица 21.** Условия гарантии

Расширенная ограниченная гарантия на весь срок службы оборудования Cisco	
<b>Устройство, покрываемое гарантией</b>	Применяется ко всем коммутаторам Cisco Catalyst серии 2960-X.
<b>Срок действия гарантии</b>	Равен периоду, в течение которого непосредственный конечный пользователь владеет продуктом или использует его.
<b>Политика снятия с производства</b>	В случае прекращения производства продукта гарантийная поддержка Cisco ограничена 5 (пятью) годами с момента объявления о снятии с производства.
<b>Замена оборудования</b>	Компания Cisco или ее сервисный центр приложат коммерчески разумные усилия для отправки запасной части Cisco Catalyst 2960-X для доставки на следующий рабочий день, когда возможно. В противном случае замена будет отправлена в течение 10 (десяти) рабочих дней после получения запроса RMA. Фактическое время доставки зависит от местоположения заказчика.
<b>Дата вступления в силу</b>	Гарантия на оборудование начинает действовать с даты отправки клиенту (а в случае продажи реселлером Cisco не более чем через 90 (девяносто) дней с момента первоначальной отправки компанией Cisco).
<b>Поддержка TAC</b>	Компания Cisco будет обеспечивать базовую конфигурацию, диагностику, а также поиск и устранение неисправностей устройств в рабочие часы заказчика, 8 часов в день, 5 дней в неделю, на протяжении до 90 дней с даты отправки первоначально приобретенного продукта Cisco Catalyst 2960-X. Эта поддержка не включает поддержку на уровне решений или сети и относится только к конкретному устройству.

## Расширенная ограниченная гарантия на весь срок службы оборудования Cisco

Доступ к Cisco.com

Гарантия разрешает гостевой доступ только к Cisco.com.

## Политика в отношении программного обеспечения

Заказчики с набором функций Cisco Catalyst IP Lite, LAN Base и LAN Lite будут получать пакеты обновлений и исправления ошибок, призванные обеспечить соответствие ПО опубликованным характеристикам, заметкам о выпуске и отраслевым стандартам до тех пор, пока первоначальный конечный пользователь продолжает владеть или пользоваться продуктом, или в течение одного года с даты прекращения продаж данного продукта, смотря что наступает раньше.

Эта политика заменяет собой любые предыдущие гарантии или заявления в отношении программного обеспечения и может изменяться без предварительного уведомления.

## Техническая поддержка и услуги

**Таблица 22.** Технические услуги, доступные для коммутаторов Cisco Catalyst 2960-X

Technical Services
<p>Услуга Cisco Smart Net Total Care™</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Круглосуточный глобальный доступ к Центру технической поддержки Cisco (TAC)</li><li>• Неограниченный доступ к обширной базе знаний и инструментам Cisco.com</li><li>• Доступна упреждающая замена оборудования, замена деталей на месте и установка на следующий рабочий день по графику 8 x 5 x 4, 24 x 7 x 4 или 24 x 7 x 21</li><li>• Постоянные обновления ПО операционной системы в рамках лицензированного набора функций<sup>2</sup></li><li>• Интеллектуальная функция дистанционного уведомления для предупредительной диагностики устройств с поддержкой Smart Call Home и рассылки оповещений в реальном времени.</li></ul>
<p><b>Услуга Cisco Smart Foundation</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Упреждающая замена оборудования на следующий рабочий день по мере доступности</li><li>• Доступ к TAC СМБ в рабочие часы (уровень доступа зависит от региона)</li><li>• Доступ к базе знаний Cisco.com для СМБ</li><li>• Технические онлайн-ресурсы через портал Smart Foundation</li><li>• Исправления ошибок операционной системы</li></ul>
<p><b>Услуга Cisco Smart Care</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Покрытие на уровне сети для потребностей малых и средних предприятий</li><li>• Превентивные проверки состояния и периодические оценки базовых функций, технологий передачи голоса и обеспечения безопасности сети Cisco</li><li>• Техническая поддержка соответствующего аппаратного и программного обеспечения Cisco на портале Smart Care</li><li>• Обновления операционной системы и прикладного программного обеспечения Cisco<sup>2</sup></li><li>• Упреждающая замена оборудования на следующий рабочий день, по мере доступности, доступный вариант 24 x 7 x 4 1</li></ul>
<p><b>Услуга Cisco SP Base</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Круглосуточный глобальный доступ к Центру технической поддержки Cisco (TAC)</li><li>• Доступ зарегистрированных пользователей к Cisco.com</li><li>• Упреждающая замена оборудования на следующий рабочий день по графику 8 x 5 x 4, 24 x 7 x 4 или 24 x 7 x 2. Предусмотрен вариант возврата производителю<sup>1</sup></li><li>• Постоянные обновления операционной системы<sup>2</sup></li></ul>
<p><b>Услуги адресной технической поддержки Cisco</b></p> <p>Доступны три уровня персонализированного обслуживания</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Персонализированное управление эксплуатацией Cisco</li><li>• Услуга по персонализированной технической поддержке Cisco</li><li>• Персональный инженер Cisco</li></ul> <p>Требуются действующие договоры Cisco Smart Net Total Care или SP Base для всего сетевого оборудования</p>

<sup>1</sup> Упреждающая замена оборудования доступна в различных сочетаниях уровней обслуживания. Например, график 8 x 5 x следующий рабочий день показывает, что отправка будет инициирована в течение стандартного 8-часового рабочего дня, пять дней в неделю (общепринятые рабочие дни в

соответствующем регионе), с поставкой на следующий рабочий день. Если доставка на следующий рабочий день недоступна, отгрузка осуществляется в тот же день. Существуют ограничения; для получения дополнительных сведений см. описания соответствующих услуг.  
<sup>2</sup> Обновления операционной системы Cisco включают отладочные версии, незначительные и существенные обновления в рамках лицензионного набора функциональных возможностей.

## Информация для заказа

**Таблица 23.** Информация для заказа коммутаторов Cisco Catalyst серии 2960-X

Номер по каталогу	Интерфейсы 10/100/1000 Ethernet	Uplink-интерфейсы	Набор функций ПО Cisco IOS	Доступное питание PoE	Стекирование FlexStack-Plus
WS-C2960X-48FPD-L	48	2 SFP+	LAN Base	740 Вт	Опционально
WS-C2960X-48LPD-L	48	2 SFP+	LAN Base	370 Вт	Опционально
WS-C2960X-24PD-L	24	2 SFP+	LAN Base	370 Вт	Опционально
WS-C2960X-48TD-L	48	2 SFP+	LAN Base	—	Опционально
WS-C2960X-24TD-L	24	2 SFP+	LAN Base	—	Опционально
WS-C2960X-48FPS-L	48	4 SFP	LAN Base	740 Вт	Опционально
WS-C2960X-48LPS-L	48	4 SFP	LAN Base	370 Вт	Опционально
WS-C2960X-24PS-L	24	4 SFP	LAN Base	370 Вт	Опционально
WS-C2960X-24PSQ-L	24	2 SFP, 2 10/100/1000BT	LAN Base	110 Вт	Нет
WS-C2960X-48TS-L	48	4 SFP	LAN Base	—	Опционально
WS-C2960X-24TS-L	24	4 SFP	LAN Base	—	Опционально
WS-C2960X-48TS-LL	48	2 SFP	LAN Lite	—	Нет
WS-C2960X-24TS-LL	24	2 SFP	LAN Lite	—	Нет

**Таблица 24.** Информация для заказа конфигураций Cisco Catalyst 2960-X

Номер по каталогу	Интерфейсы 10/100/1000 Ethernet	Uplink-интерфейсы	Набор функций ПО Cisco IOS	Доступное питание PoE	Опциональный второй блок питания	Стекирование FlexStack-Plus
WS-C2960X-48FPD-I	48	2 SFP+	IP Lite	740 Вт	1025 Вт	Опционально
WS-C2960X-48LPD-I	48	2 SFP+	IP Lite	370 Вт	640 Вт	Опционально
WS-C2960X-24PD-I	24	2 SFP+	IP Lite	370 Вт	640 Вт	Опционально
WS-C2960X-48TD-I	48	2 SFP+	IP Lite	—	250 Вт	Опционально
WS-C2960X-24TD-I	24	2 SFP+	IP Lite	—	250 Вт	Опционально
WS-C2960X-48FPS-I	48	4 SFP	IP Lite	740 Вт	1025 Вт	Опционально
WS-C2960X-48LPS-I	48	4 SFP	IP Lite	370 Вт	640 Вт	Опционально
WS-C2960X-24PS-I	24	4 SFP	IP Lite	370 Вт	640 Вт	Опционально
WS-C2960X-48TS-I	48	4 SFP	IP Lite	—	250 Вт	Опционально
WS-C2960X-24TS-I	24	4 SFP	IP Lite	—	250 Вт	Опционально

**Таблица 25.** Аксессуары Cisco Catalyst 2960-X

Номер по каталогу	Описание
C2960X-STACK	Модуль стекирования FlexStack-Plus, заменяемый в горячем режиме
CAB-STK-E-0.5M	Кабель для стекирования FlexStack-Plus длиной 0,5 м
CAB-STK-E-1M	Кабель для стекирования FlexStack-Plus длиной 1,0 м
CAB-STK-E-3M	Кабель для стекирования FlexStack-Plus длиной 3,0 м
CAB-CONSOLE-RJ45	Консольный кабель длиной 6 футов с RJ45

Номер по каталогу	Описание
<b>CAB-CONSOLE-USB</b>	Консольный кабель длиной 6 футов с разъемами USB типа A и мини-B
<b>PWR-CLP</b>	Ограничивающий зажим для кабеля питания
<b>RCKMNT-1RU-2KX=</b>	Запасной комплект для монтажа в стойку для коммутаторов Cisco Catalyst 2960-X и 2960-X для 19-дюймовых стоек
<b>RCKMNT-REC-2KX=</b>	Комплект для установки заподлицо в стойку 1 RU для коммутаторов Cisco Catalyst 2960-X и 2960-X

**Таблица 26.** Варианты резервного источника питания Cisco Catalyst 2960-X

Номер по каталогу	Описание
<b>PWR-RPS2300</b>	Система резервируемого питания Cisco 2300 с вентилятором, без источника питания
<b>BLNK-RPS2300=</b>	Запасной комплект вставок для отсеков системы резервируемого питания Cisco 2300 для коммутаторов Cisco Catalyst 2960 и Cisco Catalyst 2960-X
<b>CAB-RPS2300-E=</b>	Запасной кабель RPS2300 для коммутаторов Cisco Catalyst 2960-X
<b>BLWR-RPS2300=</b>	Запасной вентилятор для Cisco 2300, 45 куб. фут/мин
<b>СЗК-PWR-750WAC=</b>	Источник питания переменного тока RPS 2300 750 Вт для Cisco Catalyst 2960-X

Дополнительные сведения о RPS-2300 см. по адресу [cisco.com/en/US/products/ps7130/index.html](http://cisco.com/en/US/products/ps7130/index.html).

**Таблица 27.** Варианты источника питания Cisco Catalyst 2960-X

Номер по каталогу	Описание
<b>PWR-C2-250WAC<sup>1</sup></b>	Второй источник питания и вентилятор для всех коммутаторов 2960-X без PoE, обеспечивает 250 Вт перем. тока
<b>PWR-C2-640WAC<sup>1</sup></b>	Второй источник питания и вентилятор для всех коммутаторов 2960-X с PoE+ в 370 Вт, обеспечивает 640 Вт перем. тока
<b>PWR-C2-1025WAC<sup>1</sup></b>	Второй источник питания и вентилятор для всех коммутаторов 2960-X с PoE+ в 740 Вт, обеспечивает 1025 Вт перем. тока
<b>PWR-C2-250WAC=</b>	Резервный источник питания и вентилятор для всех коммутаторов 2960-X без PoE, обеспечивает 250 Вт перем. тока
<b>PWR-C2-640WAC=</b>	Резервный источник питания и вентилятор для всех коммутаторов 2960-X с PoE+ в 370 Вт, обеспечивает 640 Вт перем. тока
<b>PWR-C2-1025WAC=</b>	Резервный источник питания и вентилятор для всех коммутаторов 2960-X с PoE+ в 740 Вт, обеспечивает 1025 Вт перем. тока

**Таблица 28.** Модули SFP/SFP+ для Cisco Catalyst 2960-X и 2960-X

Модули SFP и SFP+
Список поддерживаемых модулей SFP и SFP+ см. по адресу <a href="http://www.cisco.com/en/US/products/hw/modules/ps5455/products_device_support_tables_list.html">http://www.cisco.com/en/US/products/hw/modules/ps5455/products_device_support_tables_list.html</a>

**Таблица 29.** Кабели питания для семейства продуктов Cisco Catalyst 2960-X

Номер по каталогу	Описание
<b>CAB-16AWG-AC</b>	Шнур питания перем. тока, 16AWG
<b>CAB-ACE</b>	Кабель питания перем. тока (евростандарт), C13, CEE 7, 1,5 м
<b>CAB-L620P-C13-US</b>	Кабель питания 250 В пер. тока, 15 А, NEMA L6-20 — C13, США
<b>CAB-ACI</b>	Кабель питания переменного тока (Италия), C13, CEI 23-16, 2,5 м
<b>CAB-ACU</b>	Кабель питания переменного тока (Великобритания), C13, BS 1363, 2,5 м
<b>CAB-ACA</b>	Кабель питания переменного тока (Китай/Австралия), C13, AS 3112, 2,5 м
<b>CAB-ACS</b>	Кабель питания переменного тока (Швейцария), C13, IEC 60884-1, 2,5 м

<sup>1</sup> Первый модуль блока питания и вентилятора добавляется автоматически при заказе коммутатора. Второй резервный модуль блока питания и вентилятора можно добавить опционально при формировании заказа.

Номер по каталогу	Описание
CAB-ACR	Кабель питания переменного тока (Аргентина), C13, EL 219 (IRAM 2073), 2,5 м
CAB-ACC	Кабель питания, Китай, 10 А, IEC 320, C13 (APN = CS-PWR-CH)
CAB-JPN-12A	Шнур питания CABASY, Япония, JAPAN 2P, PSE, 12 А, 125 В пер. тока
CAB-L620P-C13-JPN	Кабель питания 250 В пер. тока, 15 А, NEMA L6-20 — C13, Япония
CAB-IND	Кабель питания для Индии
CAB-C15-ISR	Кабель питания для Израиля
CAB-ACSA	Кабель питания для Южной Америки
CAB-AC15A-90L-US	Кабель питания переменного тока, 15 А, изгиб влево (США)
CAB-ACE-RA	Шнур питания, евростандарт, изгиб право
CAB-ACI-RA	Шнур питания, Италия, изгиб вправо
CAB-ACU-RA	Шнур питания, Великобритания, изгиб вправо
CAB-ACC-RA	Шнур питания, Китай, изгиб вправо
CAB-ACA-RA	Шнур питания, Австралия, изгиб вправо
CAB-ACS-RA	Шнур питания, Швейцария, изгиб вправо
CAB-ACR-RA	Шнур питания, Аргентина, изгиб вправо
CAB-JPN-RA	Шнур питания, Япония, изгиб вправо
CAB-C15-CBN	Кабель питания для телекоммуникационного шкафа, 250 В перем. тока, 13 А, разъемы C14-C15
CAB-ACBZ-12A	Кабель питания перем. тока (Бразилия) 12 А/125 В, BR-3-20 штекер для устройств менее 12 А

Таблица 30. Кабели питания для семейства продуктов Cisco Catalyst 2960-X

Номер по каталогу	Описание
CAB-TA-NA=	Шнур питания переменного тока для Cisco Catalyst 2960X (Сев. Америка)
CAB-TA-AP=	Шнур питания переменного тока для Cisco Catalyst 2960X (Австралия)
CAB-TA-AR=	Шнур питания переменного тока для Cisco Catalyst 2960X (Аргентина)
CAB-TA-SW=	Шнур питания переменного тока для Cisco Catalyst 2960X (Швейцария)
CAB-TA-UK=	Шнур питания переменного тока для Cisco Catalyst 2960X (Великобритания)
CAB-TA-JP=	Шнур питания переменного тока для Cisco Catalyst 2960X (Япония)
CAB-TA-250V-JP=	Шнур питания 250 В переменного тока для Cisco Catalyst 2960X (Япония)
CAB-TA-EU=	Шнур питания переменного тока для Cisco Catalyst 2960X (Европа)
CAB-TA-IT=	Шнур питания переменного тока для Cisco Catalyst 2960X (Италия)
CAB-TA-IN=	Шнур питания переменного тока для Cisco Catalyst 2960X (Индия)
CAB-TA-CN=	Шнур питания переменного тока для Cisco Catalyst 2960X (Китай)
CAB-TA-DN=	Шнур питания переменного тока для Cisco Catalyst 2960X (Дания)
CAB-TA-IS=	Шнур питания переменного тока для Cisco Catalyst 2960X (Израиль)
CAB-C15-CBN=	Кабель питания для телекоммуникационного шкафа, 250 В перем. тока, 13 А, разъемы C14-C15
CAB-C15-CBN-JP=	Кабель питания для телекоммуникационного шкафа, Япония, 250 В перем. тока, 13 А, разъемы C14-C15
CAB-TA-JP-RA=	Шнур питания переменного тока, Япония, изгиб вправо, для Cisco Catalyst 2960X

## Контактные данные Cisco

- Телефон: 8-800-700-05-22
- [Международная служба поддержки продуктов](#)

## Cisco Capital

---

Программы финансирования Cisco Capital помогут вам приобрести технологии, необходимые для достижения поставленных целей. Мы поможем вам снизить капитальные затраты. Программы финансирования Cisco Capital обеспечивают гибкие возможности при приобретении оборудования, программного обеспечения, сервисов и дополнительного оборудования сторонних производителей. И все это за один прогнозируемый платеж. [Подробнее](#)