



## **Руководство по установке аппаратного обеспечения для маршрутизаторов с интегрированными сетевыми сервисами Cisco серии 4000**

Последнее обновление: 30 Ноябрь 2014 г.

**Cisco Systems, Inc.**  
[www.cisco.com](http://www.cisco.com)

Корпорация Cisco насчитывает более 200 офисов и представительств по всему миру. Адреса, номера телефонов и факсов указаны на веб-сайте Cisco по адресу [www.cisco.com/go/offices](http://www.cisco.com/go/offices).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СВЕДЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ИЗДЕЛИЙ, РАССМАТРИВАЕМЫХ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ, МОГУТ БЫТЬ ИЗМЕНЕНЫ БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО УВЕДОМЛЕНИЯ. ПОДРАЗУМЕВАЕТСЯ, ЧТО ВСЕ УТВЕРЖДЕНИЯ, СВЕДЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ, СОДЕРЖАЩИЕСЯ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ, ЯВЛЯЮТСЯ ТОЧНЫМИ, ОДНАКО ОНИ ПРЕДОСТАВЛЕНЫ БЕЗ КАКИХ-ЛИБО ГАРАНТИЙ, ВЫРАЖЕННЫХ ЯВНО ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ НЕСЕТ ПОЛНУЮ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ПРИМЕНЕНИЕ ЛЮБЫХ ОПИСАННЫХ ПРОДУКТОВ.

ЛИЦЕНЗИЯ ПО И УСЛОВИЯ ОГРАНИЧЕННОЙ ГАРАНТИИ НА СОПРОВОЖДАЮЩИЙ ПРОДУКТ ИЗЛОЖЕНЫ В ИНФОРМАЦИОННОМ ПАКЕТЕ, ПОСТАВЛЯЕМОМ ВМЕСТЕ С ПРОДУКТОМ, И СОСТАВЛЯЮЩЕМ ЕГО НЕОТЪЕМЛЕМУЮ ЧАСТЬ НА ОСНОВАНИИ ДАННОЙ ССЫЛКИ. ЕСЛИ НЕ УДАЕТСЯ НАЙТИ ЛИЦЕНЗИЮ НА ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЛИ ОГРАНИЧЕННУЮ ГАРАНТИЮ, ОБРАТИТЕСЬ К ПРЕДСТАВИТЕЛЮ CISCO ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОПИИ.

Следующая информация относится к обеспечению соответствия правилам FCC для устройств класса А: по результатам испытаний данное оборудование признано соответствующим ограничениям для цифровых устройств класса А в соответствии с частью 15 правил Федеральной комиссии по связи США (FCC). Эти ограничения рассчитаны, исходя из необходимости обеспечения достаточной защиты от интерференционных помех при коммерческой эксплуатации оборудования. Оборудование генерирует, использует и может излучать энергию в радиочастотном диапазоне и, при несоблюдении требований инструкции в части монтажа и эксплуатации, способно вызывать интерференционные помехи для радиосвязи. При эксплуатации данного оборудования в жилых районах могут возникать интерференционные помехи, устранение которых должно производиться пользователями за свой счет.

Следующая информация относится к обеспечению соответствия правилам FCC для устройств класса В: по результатам испытаний данное оборудование признано соответствующим ограничениям для цифровых устройств класса В в соответствии с частью 15 правил Федеральной комиссии по связи США (FCC). Эти ограничения рассчитаны для обеспечения необходимой степени защиты от интерференционных помех при установке оборудования в жилых помещениях. Оборудование генерирует, использует и может излучать энергию в радиочастотном диапазоне и при несоблюдении требований инструкций в части монтажа и эксплуатации способно вызывать интерференционные помехи для радиосвязи. Тем не менее помехозащищенность оборудования в определенных случаях не гарантируется. Если оборудование вызывает помехи радио- или телевизионного приема (в чем можно убедиться, выключив и снова включив оборудование), для устранения помех можно воспользоваться одним или несколькими из следующих приемов:

- изменить ориентацию или расположение приемной антенны;
- увеличить расстояние между оборудованием и приемником;
- подключить оборудование к розетке сети, отличной от той, к которой подключен приемник;
- обратиться к торговому агенту или опытному специалисту по радиотелевизионному оборудованию.

Внесение изменений в конструкцию продукта без разрешения Cisco может стать основанием для аннулирования разрешения FCC и лишить пользователя прав на эксплуатацию продукта.

Сжатие верхних колонтитулов TCP в продуктах Cisco реализовано в виде адаптации программы, разработанной в Калифорнийском университете в Беркли (UCB) как часть свободно распространяемой операционной системы UNIX. Все права защищены. © Члены правления Университета Калифорнии, 1981.

НЕСМОТРИ НА ЛЮБЫЕ ДРУГИЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА, ЗАЯВЛЕННЫЕ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ, ВСЕ ФАЙЛЫ ДОКУМЕНТОВ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ ДАННЫМИ ПОСТАВЩИКАМИ НА УСЛОВИЯХ «КАК ЕСТЬ» БЕЗ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА УСТРАНЕНИЯ ОШИБОК. КОРПОРАЦИЯ CISCO И ВЫШЕНАЗВАННЫЕ ПОСТАВЩИКИ ОТКАЗЫВАЮТСЯ ОТ ВСЕХ ЯВНЫХ И ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ, ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ И ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ, И ОТ ГАРАНТИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ В ХОДЕ ДЕЛОВЫХ ОТНОШЕНИЙ, ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЛИ ТОРГОВОЙ ПРАКТИКИ.

НИ ПРИ КАКИХ УСЛОВИЯХ КОРПОРАЦИЯ CISCO И ЕЕ ПОСТАВЩИКИ НЕ НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ЛЮБЫЕ ВИДЫ КОСВЕННОГО, НАМЕРЕННОГО, ВЫТЕКАЮЩЕГО ИЛИ СЛУЧАЙНО ВОЗНИКШЕГО УЩЕРБА, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ПРИБЫЛИ И ПОВРЕЖДЕНИЕ ДАННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЛИ НЕВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА, ДАЖЕ В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ КОРПОРАЦИЯ CISCO И/ИЛИ ЕЕ ПОСТАВЩИКИ ОСВЕДОМЛЕННЫ О ВОЗМОЖНОСТИ ПОДОБНОГО УЩЕРБА.

Cisco и логотип Cisco являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками корпорации Cisco и/или ее дочерних компаний в США и других странах. Чтобы просмотреть список товарных знаков Cisco, перейдите по ссылке [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Товарные знаки других организаций, упомянутые в настоящем документе, являются собственностью соответствующих владельцев. Использование слова «партнер» не подразумевает наличия партнерских взаимоотношений между Cisco и любой другой компанией. (1110R)

Любые IP-адреса и телефонные номера, использованные в данном документе, следует считать вымышленными. Все примеры, текст интерфейса командной строки, схемы сетевой топологии и другие рисунки, содержащиеся в данном документе, приводятся исключительно для иллюстрации. Использование действительных IP-адресов или телефонных номеров в иллюстративном контексте является случайным и ненамеренным.

© Cisco Systems, 2016. Все права защищены.



<b>Вступление</b>	<b>xi</b>
Цели	xi
Аудитория	xi
Структура	xii
Условные обозначения	xiii
Связанная документация	xx
Поиск документов Cisco	xx
Получение документации и отправка запроса на обслуживание	xx

---

ГЛАВА 1

<b>Обзор Cisco ISR серии 4000</b>	<b>1-1</b>
Сведения о Cisco ISR серии 4000	1-1
Cisco ISR 4451-X	1-2
Cisco ISR 4431	1-3
Cisco ISR 4351	1-3
Cisco ISR 4331	1-4
Cisco ISR 4321	1-5
Cisco ISR 4221	1-5
Предупреждения о безопасности	1-6
Предупреждения о соблюдении техники безопасности для Финляндии, Норвегии и Швеции	1-6
Виды корпуса	1-7
Корпус Cisco ISR 4451-X	1-7
Обзор платформы	1-10
Корпус Cisco ISR 4431	1-10
Обзор платформы	1-12
Корпус Cisco ISR 4351	1-13
Обзор платформы	1-15
Корпус Cisco ISR 4331	1-16
Обзор платформы	1-17
Корпус Cisco ISR 4321	1-18
Обзор платформы	1-19
Корпус Cisco ISR 4221	1-20
Обзор платформы	1-22

Конфигурация модулей и аппаратного обеспечения	1-23
Обнаружение серийного номера, идентификаторов PID, VID и CLEI	1-24
Маркировка на маршрутизаторе	1-25
Дополнительная помощь по обнаружению этикеток на маршрутизаторе	1-25
Аппаратные функции	1-26
Встроенные порты интерфейса	1-26
Двухрежимные порты GE/SFP	1-26
USB-порт последовательной консоли	1-27
Порты питания PoE+ на передней панели	1-27
Дочерняя плата внутреннего питания PoE	1-27
Светодиодные индикаторы	1-27
Съемные и заменяемые модули и платы	1-34
Модули сетевых интерфейсов и сервисные модули	1-35
Модули серверов UCS Cisco серии E	1-35
Системная флеш-память	1-36
Твердотельные накопители	1-36
Модули цифровых сигнальных процессоров для пакетной передачи голосовых данных	1-36
Память	1-37
Блок питания	1-37
Вентиляторы, вентиляция и циркуляция воздуха	1-38
Сведения о разъемах и интерфейсах	1-40
Информация о слотах, подслотах (отсеках) и нумерации портов	1-40
Нумерация слотов	1-42
Сведения о слоте 0	1-42
Нумерация подслотов/отсеков	1-42
Управление сети Gigabit Ethernet	1-42
Технические характеристики	1-42
Периодические инспекции и очистка	1-51

**ГЛАВА 2**

<b>Подготовка к установке маршрутизатора</b>	<b>2-1</b>
Стандартные предупреждения	2-1
Общие предупреждения безопасности	2-2
Рекомендации по безопасности	2-6
Безопасность при работе с электричеством	2-7
Предотвращение повреждений, вызванных электростатическим разрядом	2-8
Общие требования к рабочему участку	2-8

Общие профилактические меры	2-8
Рекомендации по выбору места установки	2-9
Требования к окружающей среде для рабочей площадки	2-9
Физические характеристики	2-10
Требования к стойке	2-10
Требования к условиям работы маршрутизатора	2-11
Рекомендации и требования относительно электропитания	2-12
Технические характеристики сетевых кабелей	2-12
Рекомендации по консольным и дополнительным портам	2-12
Подключения консольных портов	2-13
Подключения вспомогательного порта	2-14
Подготовка к сетевым соединениям	2-14
Ethernet-подключения	2-15
Необходимые инструменты и оборудование для установки и обслуживания	2-15
Контрольный список установки	2-17
Создание журнала места установки	2-18

---

**ГЛАВА 3**

<b>Установка и подключение маршрутизатора</b>	<b>3-1</b>
Что необходимо знать	3-3
Перед началом работы	3-4
Распаковка маршрутизатора	3-5
Установка маршрутизатора	3-5
Монтаж корпуса в стойку	3-5
Крепление кронштейнов для установки в стойке	3-6
Монтаж маршрутизатора в стойку	3-9
Крепление кронштейнов к маршрутизатору Cisco ISR 4431 для монтажа на стене	3-11
Крепление маршрутизатора Cisco ISR 4431 к стене	3-11
Монтаж маршрутизатора Cisco ISR 4431 в стойку	3-13
Крепление кронштейнов к маршрутизатору Cisco ISR 4221 для монтажа на стене	3-16
Крепление маршрутизатора Cisco ISR 4221 к стене	3-17
Монтаж маршрутизатора Cisco ISR 4221 в стойку	3-18
Установка маршрутизатора Cisco ISR 4221 в стойку с блоком питания постоянного тока	3-20
Заземление корпуса	3-22
Установка корпуса на столе	3-22
Заземление корпуса	3-22

Подключение питания	3-24	
Подключение маршрутизатора к источнику питания переменного тока		3-25
Подключение к консольному терминалу или модему	3-26	
Подключение к последовательному порту в Microsoft Windows		3-26
Подключение к консольному порту в Mac OS X	3-28	
Подключение к консольному порту в ОС Linux	3-29	
Установка драйвера Cisco для подключения устройства с Microsoft Windows через USB	3-29	
Установка драйвера USB-устройств Cisco для Microsoft Windows XP		3-30
Установка драйвера USB-устройства Cisco для Microsoft Windows 2000		3-30
Установка драйвера USB-устройства Cisco для Microsoft Windows Vista		3-31
Удаление драйвера Cisco для подключения устройства Microsoft Windows через USB	3-31	
Удаление драйвера для подключения устройств Microsoft Windows XP и 2000 через USB		3-31
Удаление драйвера USB-устройства Cisco для Microsoft Windows Vista		3-32
Подключение к глобальной сети, локальной сети и сети передачи голосовых данных	3-33	
Порты и кабели	3-34	
Порядок подключения и меры предосторожности		3-35

ГЛАВА 4

**Первоначальная настройка** 4-1

Выполнение первоначальной настройки маршрутизатора	4-1
С использованием функционала команды setup	4-1
Завершение настройки	4-4
Использование Cisco IOS XE CLI — ручная настройка	4-5
Задание имени узла маршрутизатора	4-6
Настройка пароля для доступа и секретного пароля для доступа	4-7
Настройка тайм-аута консоли в привилегированном режиме	4-8
Обзор интерфейса управления Gigabit Ethernet	4-10
Стандартная конфигурация Gigabit Ethernet	4-11
Нумерация портов Gigabit Ethernet	4-11
Настройка интерфейсов Gigabit Ethernet	4-11
Примеры конфигураций	4-13
Установка маршрута по умолчанию или шлюза «последней надежды»	4-13
Настройка IP-маршрутизации и IP-протоколов	4-13
Маршруты по умолчанию	4-14
Сеть по умолчанию	4-14
Шлюз последней надежды	4-14

Примеры конфигураций	4-16
Настройка каналов виртуального терминала для удаленного доступа к консоли	4-16
Примеры конфигураций	4-18
Настройка вспомогательной строки	4-18
Проверка подключения к сети	4-19
Сохранение настроек маршрутизатора	4-20
Сохранение резервных копий конфигурации и образа системы	4-21
Примеры конфигураций	4-22
Проверка исходной конфигурации	4-24

**ГЛАВА 5**

<b>Обзор и основные процедуры монитора ПЗУ</b>	<b>5-1</b>
Обзор монитора ПЗУ	5-1
Вход в режим монитора ПЗУ	5-2
Проверка текущей версии ROMmon	5-3
Часто используемые команды монитора ПЗУ	5-4
Просмотр доступных команд монитора ПЗУ	5-5
Примеры	5-5
Изменение командной строки монитора ПЗУ	5-6
Отображение параметра регистра конфигурации	5-6
Параметры переменных среды	5-6
Часто используемые переменные среды	5-7
Отображение параметров переменных среды	5-7
Ввод параметров переменных среды	5-8
Сохранение параметров переменных среды	5-8
Выход из режима монитора ПЗУ	5-8
Пример конфигурации	5-9
Обновление ROMmon для маршрутизатора	5-10

**ГЛАВА 6**

<b>Установка и модернизация внутренних модулей и быстросъемных сменных модулей (FRU)</b>	<b>6-1</b>
Предупреждения о соблюдении техники безопасности	6-2
Поддерживаемые модули	6-4
Доступ к внутренним модулям	6-5
Установка крышки корпуса	6-5
Снятие крышки	6-6
Установка крышки шасси	6-6
Расположение внутренних и внешних разъемов для модулей на маршрутизаторе Cisco ISR 4451	6-7

Расположение внутренних и внешних разъемов для модулей на маршрутизаторе Cisco ISR 4351	6-9
Расположение внутренних и внешних разъемов для модулей на маршрутизаторе Cisco ISR 4331	6-10
Обзор несущей платы NIM SSD (NIM-SSD)	6-11
Обзор	6-11
Светодиодные индикаторы на NIM-SSD	6-12
Твердотельные накопители	6-15
Установка дисков SSD в несущую плату NIM	6-17
Извлечение дисков SSD из NIM-SSD	6-18
Описание карты NIM-HDD	6-20
Индикаторы жесткого диска Cisco NIM-HDD	6-22
Извлечение и замена диска Cisco NIM-SSD или NIM-HDD	6-22
Извлечение диска NIM-SSD или NIM-HDD из маршрутизатора	6-23
Замена диска NIM-SSD или NIM-HDD в маршрутизаторе	6-25
Установка и извлечение модулей DDR DIMM	6-25
Размещение и ориентация модулей памяти DIMM	6-25
Извлечение модуля памяти DIMM	6-26
Установка модуля памяти DIMM	6-27
Установка и извлечение модулей NIM и SM-X	6-29
Требования к ПО для модулей SM-X	6-30
Местонахождение модуля SM-X или NIM	6-30
Извлечение модуля SM-X или NIM	6-30
Установка модуля SM-X	6-30
Проверка установки модуля SM-X	6-31
Установка и снятие PVDM4	6-32
Необходимые инструменты и оборудование	6-32
Местоположение и ориентация PVDM4	6-32
Установка PVDM4 на материнской плате маршрутизатора	6-33
Снятие PVDM4 с материнской платы маршрутизатора	6-34
Установка PVDM4 на материнской плате маршрутизатора Cisco ISR 4331	6-35
Снятие PVDM4 с материнской платы маршрутизатора Cisco ISR 4331	6-36
Установка PVDM4 в модуль Cisco T1/E1 Voice and WAN NIM четвертого поколения	6-37
Извлечение PVDM4 из модуля Cisco T1/E1 Voice and WAN NIM четвертого поколения	6-38
Извлечение и замена USB-устройства флеш-памяти	6-38
Извлечение и замена блоков питания Cisco ISR серии 4000	6-39
Источники питания AC	6-40



Обзор блока питания переменного тока	6-40
Замена блока питания переменного тока	6-41
Блок питания постоянного тока	6-42
Обзор блока питания постоянного тока	6-42
Извлечение блока питания постоянного тока из маршрутизатора Cisco ISR 4431	6-43
Подключение входов питания постоянного тока к маршрутизатору Cisco ISR4431	6-44
Замена модуля питания маршрутизатора Cisco 4331	6-47
Резервный блок питания с преобразователем напряжения PoE	6-49
Обзор резервного блока питания с преобразователем напряжения PoE	6-50
Удаление заглушки разъема для блока питания PoE	6-51
Установка блока питания с преобразователем напряжения PoE	6-51
Извлечение блока питания с преобразователем напряжения PoE	6-52
Установка заглушки блока питания с преобразователем напряжения PoE	6-52
Замена отсека для вентиляторов	6-54
Перед горячей заменой вентиляторного отсека	6-54
Замена модуля вентиляторов	6-54
Замена модуля вентиляторов на Cisco ISR 4331	6-55
Извлечение и установка карты памяти CompactFlash	6-59
Предотвращение повреждений, вызванных электростатическим разрядом	6-60
Извлечение карты памяти CompactFlash	6-60
Установка карты памяти CompactFlash	6-61
Извлечение и установка карты флеш-памяти	6-62
Предотвращение повреждений, вызванных электростатическим разрядом	6-62
Установка карты флеш-памяти	6-63
Удаление карты флеш-памяти	6-65
Установка и удаление устройства хранения данных mSATA SSD	6-65
Предотвращение повреждений, вызванных электростатическим разрядом	6-65
Установка устройства хранения mSATA SSD	6-66
Удаление устройства хранения mSATA SSD	6-67
Установка и извлечение модулей SFP	6-68
Установка модулей SFP	6-70
Правила безопасности при использовании лазера	6-70
Извлечение модулей SFP	6-71
Удаление, замена и установка внутренней дочерней платы PoE	6-72

ПРИЛОЖЕНИЕ **A**

**Ввод и удаление в режиме онлайн и «горячая замена» (Hot-Swapping) A-1**

Процедуры OIR A-2

Извлечение модуля A-2

Ввод модуля данных или голосового модуля A-2

Процедуры «горячей замены» A-2



## Вступление

---

Настоящая вводная часть описывает назначение, аудиторию, организацию и условные обозначения этого руководства, а также справки, поставляемые в комплекте с этим набором документов.

- [Цели, стр.xi](#)
- [Аудитория, стр.xi](#)
- [Структура, стр.xii](#)
- [Условные обозначения, стр.xiii](#)
- [Связанная документация, стр.xx](#)
- [Поиск документов Cisco, стр.xx](#)
- [Получение документации и отправка запроса на обслуживание, стр.xx](#)

## Цели

В этом руководстве описаны установка, подключение и первоначальная настройка маршрутизаторов с интегрированными сетевыми сервисами (ISR) Cisco серии 4000.



### Примечание

Для получения информации о гарантии, обслуживании и поддержке см. раздел «Условия гарантии Cisco» в документе *«Справочная карта для маршрутизаторов с интегрированными сервисами серий Cisco 4400 и Cisco 4300»*, который поставляется вместе с маршрутизатором.

## Аудитория

Данное руководство предназначено для поставщиков оборудования Cisco и специалистов по обслуживанию, которые технически компетентны и знакомы с маршрутизаторами Cisco, а также программным обеспечением и функциями Cisco IOS. Эти специалисты поймут, как устанавливать, настраивать и обслуживать маршрутизатор. Они должны обладать знаниями об электрических сетях и работе с электропроводкой, а также опытом в качестве технического специалиста по электронике или электромеханике. Некоторые процедуры в этом руководстве могут быть выполнены только обученными и квалифицированными специалистами.

# Структура

Данное руководство содержит следующие главы и приложение.

Глава/ приложение	Заголовок	Описание
Глава 1	<a href="#">Обзор Cisco ISR серии 4000</a>	Описывает вид маршрутизатора на уровне корпуса, содержит информацию о местонахождении серийного номера, идентификатора PID <sup>1</sup> и UDI <sup>2</sup> .  Также включает в себя общие функции оборудования, данные о слотах, интерфейсе и светодиодных индикаторах.
Глава 2	<a href="#">Подготовка к установке маршрутизатора</a>	Описывает требования к месту и оборудованию, необходимому для установки маршрутизатора.
Глава 3	<a href="#">Установка и подключение маршрутизатора</a>	Описывает установку и подключение маршрутизатора к локальным, глобальным и голосовым сетям.
Глава 4	<a href="#">Первоначальная настройка</a>	Описывает подключение маршрутизатора к источнику питания и начальную настройку.
Глава 5	<a href="#">Обзор и основные процедуры монитора ПЗУ</a>	Содержит обзор концепции монитора и операций ПЗУ.
Глава 6	<a href="#">Установка и модернизация внутренних модулей и быстрозъемных сменных модулей (FRU)</a>	Описывается настройка и обновление внутренних модулей и быстрозаменяемых узлов <sup>3</sup> в маршрутизаторе.
Приложение А	<a href="#">Ввод и удаление в режиме онлайн и «горячая замена» (Hot-Swapping)</a>	Описывается удаление и замена модулей данных и голосовых модулей посредством процедуры ввода и удаления <sup>4</sup> в режиме онлайн.

1. PID = идентификатор продукта
2. UDI = универсальный идентификатор устройства
3. FRU = быстрозаменяемый узел
4. OIR = установка и удаление в оперативном режиме

# Условные обозначения

В данной публикации используются следующие условные обозначения:

Условное обозначение	Индикация
Полужирный шрифт	Команды и ключевые слова, а также вводимый пользователем текст выделяются <b>полужирным</b> шрифтом.
<i>Курсив</i>	Названия документов, новые и имеющие особое значение термины, а также аргументы, значения которых необходимо указать, выделяются <i>курсивом</i> .
[ ]	Элементы в квадратных скобках являются необязательными.
{x   y   z }	Необходимые альтернативные ключевые слова заключены в фигурные скобки и разделены вертикальными линиями.
[x   y   z ]	Необязательные альтернативные ключевые слова заключены в квадратные скобки и разделены вертикальными линиями.
строка	Ряд символов, не заключенный в кавычки. Не используйте кавычки для выделения строки, в противном случае строка будет содержать знаки кавычек.
Шрифт <code>courier</code>	Для обозначения сеансов работы с терминалом, а также информации, отображаемой системой, используется шрифт <code>Courier</code> .
< >	Непечатаемые символы, например пароли, отображаются в треугольных скобках.
[ ]	Ответы по умолчанию на запросы системы отображаются в квадратных скобках.
!, #	Восклицательный знак (!) или решетка (#) в начале строки кода означают, что строка является комментарием.



## Примечание.

Обозначает, что данная информация предоставляется *читателю на заметку*.



## Совет

Означает, что *следующая информация поможет решить проблему*.



## Внимание!

Обозначает, что *читателю следует соблюдать осторожность*. Это значит, что описанные действия могут привести к повреждению оборудования или потере данных.



## Как сэкономить время

Означает, что *описанное действие позволяет сэкономить время*. Действия, описанные в этом абзаце, могут помочь сэкономить время.



Warning

## IMPORTANT SAFETY INSTRUCTIONS

This warning symbol means danger. You are in a situation that could cause bodily injury. Before you work on any equipment, be aware of the hazards involved with electrical circuitry and be familiar with standard practices for preventing accidents. Use the statement number provided at the end of each warning to locate its translation in the translated safety warnings that accompanied this device. Statement 1071

### SAVE THESE INSTRUCTIONS

Waarschuwing

## BELANGRIJKE VEILIGHEIDSINSTRUCTIES

Dit waarschuwingssymbool betekent gevaar. U verkeert in een situatie die lichamelijk letsel kan veroorzaken. Voordat u aan enige apparatuur gaat werken, dient u zich bewust te zijn van de bij elektrische schakelingen betrokken risico's en dient u op de hoogte te zijn van de standaard praktijken om ongelukken te voorkomen. Gebruik het nummer van de verklaring onderaan de waarschuwing als u een vertaling van de waarschuwing die bij het apparaat wordt geleverd, wilt raadplegen.

### BEWAAR DEZE INSTRUCTIES

Varoitus

## TÄRKEITÄ TURVALLISUUSOHJEITA

Tämä varoitusmerkki merkitsee vaaraa. Tilanne voi aiheuttaa ruumiillisia vammoja. Ennen kuin käsittelet laitteistoa, huomioi sähköpiirien käsittelemiseen liittyvät riskit ja tutustu onnettomuuksien yleisiin ehkäisytapoihin. Turvallisuusvaroitusten käännökset löytyvät laitteen mukana toimitettujen käännettyjen turvallisuusvaroitusten joukosta varoitusten lopussa näkyvien lausuntonumeroiden avulla.

### SÄILYTÄ NÄMÄ OHJEET

Attention

## IMPORTANTES INFORMATIONS DE SÉCURITÉ

Ce symbole d'avertissement indique un danger. Vous vous trouvez dans une situation pouvant entraîner des blessures ou des dommages corporels. Avant de travailler sur un équipement, soyez conscient des dangers liés aux circuits électriques et familiarisez-vous avec les procédures couramment utilisées pour éviter les accidents. Pour prendre connaissance des traductions des avertissements figurant dans les consignes de sécurité traduites qui accompagnent cet appareil, référez-vous au numéro de l'instruction situé à la fin de chaque avertissement.

### CONSERVEZ CES INFORMATIONS

**Warnung WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE**

Dieses Warnsymbol bedeutet Gefahr. Sie befinden sich in einer Situation, die zu Verletzungen führen kann. Machen Sie sich vor der Arbeit mit Geräten mit den Gefahren elektrischer Schaltungen und den üblichen Verfahren zur Vorbeugung vor Unfällen vertraut. Suchen Sie mit der am Ende jeder Warnung angegebenen Anweisungsnummer nach der jeweiligen Übersetzung in den übersetzten Sicherheitshinweisen, die zusammen mit diesem Gerät ausgeliefert wurden.

**BEWAHREN SIE DIESE HINWEISE GUT AUF.**

**Avvertenza IMPORTANTI ISTRUZIONI SULLA SICUREZZA**

Questo simbolo di avvertenza indica un pericolo. La situazione potrebbe causare infortuni alle persone. Prima di intervenire su qualsiasi apparecchiatura, occorre essere al corrente dei pericoli relativi ai circuiti elettrici e conoscere le procedure standard per la prevenzione di incidenti. Utilizzare il numero di istruzione presente alla fine di ciascuna avvertenza per individuare le traduzioni delle avvertenze riportate in questo documento.

**CONSERVARE QUESTE ISTRUZIONI**

**Advarsel VIKTIGE SIKKERHETSINSTRUKSJONER**

Dette advarselssymbolet betyr fare. Du er i en situasjon som kan føre til skade på person. Før du begynner å arbeide med noe av utstyret, må du være oppmerksom på farene forbundet med elektriske kretser, og kjenne til standardprosedyrer for å forhindre ulykker. Bruk nummeret i slutten av hver advarsel for å finne oversettelsen i de oversatte sikkerhetsadvarslene som fulgte med denne enheten.

**TA VARE PÅ DISSE INSTRUKSJONENE**

**Aviso INSTRUÇÕES IMPORTANTES DE SEGURANÇA**

Este símbolo de aviso significa perigo. Você está em uma situação que poderá ser causadora de lesões corporais. Antes de iniciar a utilização de qualquer equipamento, tenha conhecimento dos perigos envolvidos no manuseio de circuitos elétricos e familiarize-se com as práticas habituais de prevenção de acidentes. Utilize o número da instrução fornecido ao final de cada aviso para localizar sua tradução nos avisos de segurança traduzidos que acompanham este dispositivo.

**GUARDE ESTAS INSTRUÇÕES**

**¡Advertencia! INSTRUCCIONES IMPORTANTES DE SEGURIDAD**

Este símbolo de aviso indica peligro. Existe riesgo para su integridad física. Antes de manipular cualquier equipo, considere los riesgos de la corriente eléctrica y familiarícese con los procedimientos estándar de prevención de accidentes. Al final de cada advertencia encontrará el número que le ayudará a encontrar el texto traducido en el apartado de traducciones que acompaña a este dispositivo.

**GUARDE ESTAS INSTRUCCIONES**

**Varning! VIKTIGA SÄKERHETSANVISNINGAR**

Denna varningssignal signalerar fara. Du befinner dig i en situation som kan leda till personskada. Innan du utför arbete på någon utrustning måste du vara medveten om farorna med elkretsar och känna till vanliga förfaranden för att förebygga olyckor. Använd det nummer som finns i slutet av varje varning för att hitta dess översättning i de översatta säkerhetsvarningar som medföljer denna anordning.

**SPARA DESSA ANVISNINGAR**

**FONTOS BIZTONSÁGI ELOÍRÁSOK**

Ez a figyelmeztető jel veszélyre utal. Sérülésveszélyt rejtő helyzetben van. Mielott bármely berendezésen munkát végezte, legyen figyelemmel az elektromos áramkörök okozta kockázatokra, és ismerkedjen meg a szokásos balesetvédelmi eljárásokkal. A kiadványban szereplő figyelmeztetések fordítása a készülékhez mellékelt biztonsági figyelmeztetések között található; a fordítás az egyes figyelmeztetések végén látható szám alapján kereshető meg.

**ORIZZE MEG EZEKET AZ UTASÍTÁSOKAT!**

**Предупреждение ВАЖНЫЕ ИНСТРУКЦИИ ПО СОБЛЮДЕНИЮ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ**

Этот символ предупреждения обозначает опасность. То есть имеет место ситуация, в которой следует опасаться телесных повреждений. Перед эксплуатацией оборудования выясните, каким опасностям может подвергаться пользователь при использовании электрических цепей, и ознакомьтесь с правилами техники безопасности для предотвращения возможных несчастных случаев. Воспользуйтесь номером заявления, приведенным в конце каждого предупреждения, чтобы найти его переведенный вариант в переводе предупреждений по безопасности, прилагаемом к данному устройству.

**СОХРАНИТЕ ЭТИ ИНСТРУКЦИИ**

**警告 重要的安全性说明**

此警告符号代表危险。您正处于可能受到严重伤害的工作环境中。在您使用设备开始工作之前，必须充分意识到触电的危险，并熟练掌握防止事故发生的标准工作程序。请根据每项警告结尾提供的声明号码来找到此设备的安全性警告说明的翻译文本。

请保存这些安全性说明

**警告 安全上の重要な注意事項**

「危険」の意味です。人身事故を予防するための注意事項が記述されています。装置の取り扱い作業を行うときは、電気回路の危険性に注意し、一般的な事故防止策に留意してください。警告の各国語版は、各注意事項の番号を基に、装置に付属の「Translated Safety Warnings」を参照してください。

これらの注意事項を保管しておいてください。



**주의**      **중요 안전 지침**

이 경고 기호는 위험을 나타냅니다. 작업자가 신체 부상을 일으킬 수 있는 위험한 환경에 있습니다. 장비에 작업을 수행하기 전에 전기 회로와 관련된 위험을 숙지하고 표준 작업 관례를 숙지하여 사고를 방지하십시오. 각 경고의 마지막 부분에 있는 경고문 번호를 참조하여 이 장치와 함께 제공되는 번역된 안전 경고문에서 해당 번역문을 찾으십시오.

이 지시 사항을 보관하십시오.

**Aviso**      **INSTRUÇÕES IMPORTANTES DE SEGURANÇA**

**Este símbolo de aviso significa perigo. Você se encontra em uma situação em que há risco de lesões corporais. Antes de trabalhar com qualquer equipamento, esteja ciente dos riscos que envolvem os circuitos elétricos e familiarize-se com as práticas padrão de prevenção de acidentes. Use o número da declaração fornecido ao final de cada aviso para localizar sua tradução nos avisos de segurança traduzidos que acompanham o dispositivo.**

**GUARDE ESTAS INSTRUÇÕES**

**Advarsel**      **VIGTIGE SIKKERHEDSANVISNINGER**

**Dette advarselssymbol betyder fare. Du befinder dig i en situation med risiko for legemesbeskadigelse. Før du begynder arbejde på udstyr, skal du være opmærksom på de involverede risici, der er ved elektriske kredsløb, og du skal sætte dig ind i standardprocedurer til undgåelse af ulykker. Brug erklæringsnummeret efter hver advarsel for at finde oversættelsen i de oversatte advarsler, der fulgte med denne enhed.**

**GEM DISSE ANVISNINGER**

**تحذير**

**إرشادات الأمان الهامة**

يوضح رمز التحذير هذا وجود خطر. وهذا يعني أنك متواجد في مكان قد ينتج عنه التعرض لإصابات. قبل بدء العمل، احذر مخاطر التعرض للصدمات الكهربائية وكن على علم بالإجراءات القياسية للحيلولة دون وقوع أي حوادث. استخدم رقم البيان الموجود في آخر كل تحذير لتحديد مكان ترجمته داخل تحذيرات الأمان المترجمة التي تأتي مع الجهاز. قم بحفظ هذه الإرشادات

**Upozorenje**      **VAŽNE SIGURNOSNE NAPOMENE**

**Ovaj simbol upozorenja predstavlja opasnost. Nalazite se u situaciji koja može prouzročiti tjelesne ozljede. Prije rada s bilo kojim uređajem, morate razumjeti opasnosti vezane uz električne sklopove, te biti upoznati sa standardnim načinima izbjegavanja nesreća. U prevedenim sigurnosnim upozorenjima, priloženima uz uređaj, možete prema broju koji se nalazi uz pojedino upozorenje pronaći i njegov prijevod.**

**SAČUVAJTE OVE UPUTE**

**Upozornění DŮLEŽITÉ BEZPEČNOSTNÍ POKYNY**

**Tento upozorňující symbol označuje nebezpečí. Jste v situaci, která by mohla způsobit nebezpečí úrazu. Před prací na jakémkoliv vybavení si uvědomte nebezpečí související s elektrickými obvody a seznamte se se standardními opatřeními pro předcházení úrazům. Podle čísla na konci každého upozornění vyhledejte jeho překlad v přeložených bezpečnostních upozorněních, která jsou přiložena k zařízení.**

**USCHOVEJTE TYTO POKYNY**

**Προειδοποίηση ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Αυτό το προειδοποιητικό σύμβολο σημαίνει κίνδυνο. Βρίσκεστε σε κατάσταση που μπορεί να προκαλέσει τραυματισμό. Πριν εργαστείτε σε οποιοδήποτε εξοπλισμό, να έχετε υπόψη σας τους κινδύνους που σχετίζονται με τα ηλεκτρικά κυκλώματα και να έχετε εξοικειωθεί με τις συνήθειες πρακτικές για την αποφυγή ατυχημάτων. Χρησιμοποιήστε τον αριθμό δήλωσης που παρέχεται στο τέλος κάθε προειδοποίησης, για να εντοπίσετε τη μετάφρασή της στις μεταφρασμένες προειδοποιήσεις ασφαλείας που συνοδεύουν τη συσκευή.

**ΦΥΛΑΞΤΕ ΑΥΤΕΣ ΤΙΣ ΟΔΗΓΙΕΣ**

**אזהרה**

**ימנעו מסיכונים חמורים**

ימן אזהרה זה מסמל סכנה. אתה נמצא במצב העלול לגרום לפציעה. לפני שתעבוד עם ציוד לשהו, עליך להיות מודע לסכנות הכרוכות במגעלים חשמליים ולהכיר את הנהלים המקובלים מניעת תאונות. השתמש במספר ההוראה המסופק בסופה של כל אזהרה כדי לאתר את התרגום. אזהרות הבטיחות המתורגמות שמצורפות להתקן.

**ימנעו מסיכונים חמורים**

**Opomena**

**ВАЖНИ БЕЗБЕДНОСНИ НАПАТСТВИЈА**

Симболот за предупредување значи опасност. Се наоѓате во ситуација што може да предизвика телесни повреди. Пред да работите со опремата, бидете свесни за ризикот што постои кај електричните кола и треба да ги познавате стандардните постапки за спречување на несреќни случаи. Искористете го бројот на изјавата што се наоѓа на крајот на секое предупредување за да го најдете неговиот период во преведените безбедносни предупредувања што се испорачани со уредот. ЧУВАЈТЕ ГИ ОВИЕ НАПАТСТВИЈА

**Ostrzeżenie WAŻNE INSTRUKCJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA**

Ten symbol ostrzeżenia oznacza niebezpieczeństwo. Zachodzi sytuacja, która może powodować obrażenia ciała. Przed przystąpieniem do prac przy urządzeniach należy zapoznać się z zagrożeniami związanymi z układami elektrycznymi oraz ze standardowymi środkami zapobiegania wypadkom. Na końcu każdego ostrzeżenia podano numer, na podstawie którego można odszukać tłumaczenie tego ostrzeżenia w dołączonym do urządzenia dokumencie z tłumaczeniami ostrzeżeń.

**NINIEJSZE INSTRUKCJE NALEŻY ZACHOWAĆ**

**Upozornenie DÔLEŽITÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY**

Tento varovný symbol označuje nebezpečenstvo. Nachádzate sa v situácii s nebezpečenstvom úrazu. Pred prácou na akomkoľvek vybavení si uvedomte nebezpečenstvo súvisiace s elektrickými obvodmi a oboznámte sa so štandardnými opatreniami na predchádzanie úrazom. Podľa čísla na konci každého upozornenia vyhľadajte jeho preklad v preložených bezpečnostných upozorneniach, ktoré sú priložené k zariadeniu.

**USCHOVAJTE SI TENTO NÁVOD**



**Предупреждение**

При установке этого устройства используйте прилагаемые или указанные соединительные кабели, кабели питания и адаптеры переменного тока. Использование любых других кабелей и адаптеров может стать причиной неисправности или возгорания. **Electrical Appliance and Material Safety Law prohibits the use of UL-certified cables (that have the "UL" shown on the code) for any other electrical devices than products designated by CISCO.** Использование кабелей, сертифицированных по Закону о безопасности применения электрооборудования (которые имеют маркировку "PSE" в коде), не ограничивается устройствами, определенными CISCO. Заявление 371.



**Предупреждение**

В случае неправильной замены аккумулятора существует опасность взрыва. Заменяйте аккумулятор только на аккумулятор такого же или эквивалентного типа, рекомендованного производителем. Утилизируйте отработавшие аккумуляторы в соответствии с указаниями производителя. Заявление 1015.



**Предупреждение**

Не используйте данное изделие рядом с источниками воды, например рядом с ванной комнатой, прачечной, кухонной раковиной или химчисткой, во влажном подвале или рядом с бассейном. Заявление 1035.



Предупреждение

Не монтируйте телефонные розетки в местах повышенной влажности, за исключением розеток специального исполнения, рассчитанных на высокую влажность. Заявление 1036.



Предупреждение

Не прикасайтесь к неизолированным телефонным проводам или контактам, если только телефонная линия не отключена от сетевого интерфейса. Заявление 1037.

## Связанная документация

Список всей соответствующей документации для данной версии и поддерживаемых модулей см. в *Документации по планированию и управлению маршрутизаторами с интегрированными сервисами Cisco ISR серий 4400 и 4300*, которая находится по следующему URL-адресу:

<http://www.cisco.com/en/US/docs/routers/access/4400/roadmap/isr4400roadmap.html>

## Поиск документов Cisco

Для поиска HTML-документа с помощью веб-браузера нажмите **Ctrl-F** (для Windows) или **Cmd-F** (для Apple). В большинстве браузеров доступны также возможности искать только по целым словам, учитывать регистр букв, а также производить поиск назад или вперед по тексту.

Чтобы произвести поиск в PDF-документе в Adobe Reader, используйте панель инструментов «Find» (**Ctrl-F**) или окно «Full Reader Search» (**Shift-Ctrl-F**). Панель инструментов «Find» используется для поиска слов или фраз в определенном документе. Окно Full Reader Search используется для поиска в нескольких PDF-файлах сразу, а также для задания параметров поиска (например, учет регистра букв). Интерактивная справка программы Adobe Reader имеет дополнительную информацию о поиске в документах формата PDF.

## Получение документации и отправка запроса на обслуживание

Сведения о получении документации, передаче запроса на обслуживание и сборе дополнительной информации находятся в новостном разделе «*Что нового в документации продуктов Cisco*» по ссылке: <http://www.cisco.com/en/US/docs/general/whatsnew/whatsnew.html>.

Подпишитесь на рассылку «*Что нового в документации продуктов Cisco*» в виде RSS-канала, и любой контент будет автоматически доставлен прямо на ваш рабочий стол с помощью приложения для чтения. RSS-каналы — это бесплатный сервис.



# Обзор Cisco ISR серии 4000

Эта глава содержит следующие разделы.

- [Сведения о Cisco ISR серии 4000, стр.1-1](#)
- [Предупреждения о безопасности, стр.1-6](#)
- [Виды корпуса, стр.1-7](#)
- [Обнаружение серийного номера, идентификаторов PID, VID и CLEI, стр.1-24](#)
- [Аппаратные функции, стр.1-26](#)
- [Сведения о разъемах и интерфейсах, стр.1-40](#)
- [Технические характеристики, стр.1-42](#)
- [Периодические инспекции и очистка, стр.1-51](#)

## Сведения о Cisco ISR серии 4000

Маршрутизаторы с интегрированными сетевыми сервисами (ISR) Cisco серии 4000 — это модульные маршрутизаторы с подключением к локальной и глобальной сетям. Они поддерживают различные интерфейсные модули, включая усовершенствованные сервисные модули Cisco (SM-X) и модули сетевого интерфейса (Network Interface Modules, далее — NIM) Cisco.

Маршрутизаторы Cisco ISR серии 4000 поддерживают следующие варианты использования.

- Корпоративные среды — рассчитаны на агрегацию среднего размера и маршрутизатор шлюза, обычно находящийся в региональном офисе или крупном филиале:
  - агрегирование сети WAN в ядре Cisco Enterprise;
  - интернет-шлюз;
  - агрегирование филиала или регионального офиса;
  - агрегация удаленного доступа.
- Среда операторов связи — рассчитаны на среды высокого класса филиалов крупных предприятий:
  - размещаемое локально оборудование высокого класса для доступа к Интернету бизнес-уровня;
  - агрегирование выделенной линии провайдера услуг;

- сторона провайдера (PE) и сторона клиента высокого уровня для VPN-сервисов уровня 2 или уровня 3;
- агрегация Ethernet начального уровня.

В этих моделях доступны Cisco ISR серии 4000:

- Cisco ISR 4451-X
- Cisco ISR 4431
- Cisco ISR 4351
- Cisco ISR 4331
- Cisco ISR 4321
- Cisco ISR 4221

Разделы данной документации относятся ко всем платформам, если не указано обратное.

## Cisco ISR 4451-X

В маршрутизаторе Cisco ISR 4451-X предусмотрены следующие функции:

- два одинарных слота SM, которые можно преобразовать в один сдвоенный слот SM;
- три одинарных слота NIM, которые можно преобразовать в один сдвоенный слот (NIM1 и NIM2) плюс одинарный слот (NIM3);
- один порт сети Ethernet 10/100/1000 RJ-45 для управления системой (с пометкой {MGMT} {GE 0} на левой стороне разъема);
- два хостовых порта USB типа A;
- одна USB-консоль минитипа B (располагается рядом с консольным портом RJ-45);
- один консольный порт RJ-45;
- один вспомогательный порт RJ-45;
- четыре комбинированных порта, которые могут заменять SFP- или RJ-45-порты:
  - 4 порта Ethernet 10/100/1000 RJ-45 (с маркировкой GE 0/0/0, 0/0/1, 0/0/2 и 0/0/3);
  - 4 порта Ethernet 100/1000 SFP (с маркировкой SFP 0/0/0, 0/0/1, 0/0/2 и 0/0/3);
- светодиодные индикаторы состояния Ethernet и консоли;
- индикатор карты памяти CompactFlash;
- два 240-контактных DDR3-слота DIMM (модуля памяти с двухрядным расположением микросхем) уровня управления, поддерживающих сменные модули DIMM;
- один 240-контактный DDR3-слот DIMM уровня передачи, поддерживающий сменные модули DIMM;
- один слот CompactFlash, обслуживаемый после извлечения модуля вентилятора;
- одна внутренняя дочерняя 30-ваттная плата PoE для двух передних портов сети Gigabit Ethernet (с маркировкой GE 0/0/0 и 0/0/1);
- один свободный ISC-слот для дополнительного обслуживаемого модуля ЦСП передачи голосовых пакетов высокой плотности (PVDМ4) дочерней платы для добавления функций IP-аудио и видео;

- мониторинг рабочей среды;
- сменный модуль вентилятора;
- два резервных блока питания (БП);
- поддержка двойного 500-ваттного модуля питания конвертера PoE.

## Cisco ISR 4431

В маршрутизаторе Cisco ISR 4431 предусмотрены следующие функции:

- три одинарных слота NIM, которые можно преобразовать в один сдвоенный слот (NIM1 и NIM2) и одинарный слот (NIM3);
- RJ-45-порт 10/100/1000 сети Ethernet для управления системой (с пометкой GE mgmt);
- два хостовых порта USB 2 типа A;
- одна USB-консоль минитипа B (располагается рядом с консольным портом RJ-45);
- один консольный порт RJ-45;
- один вспомогательный порт RJ-45;
- четыре комбинированных порта, которые могут заменять SFP- или RJ-45-порты:
  - 4 порта Ethernet 10/100/1000 RJ-45 (с маркировкой GE 0/0/0, 0/0/1, 0/0/2 и 0/0/3);
  - 4 порта Ethernet 100/1000 SFP (с маркировкой SFP 0/0/0, 0/0/1, 0/0/2 и 0/0/3);
- светодиодные индикаторы состояния Ethernet и консоли;
- два 240-контактных DDR3-слота DIMM (модуля памяти с двухрядным расположением микросхем) уровня управления, поддерживающих сменные модули DIMM;
- один 240-контактный DDR3-слот DIMM уровня передачи, поддерживающий сменные модули DIMM;
- один обслуживаемый слот флеш-устройств eUSB;
- одна внутренняя дочерняя 30-ваттная плата PoE для двух передних портов сети Gigabit Ethernet (с пометкой GE 0/0/0 и 0/0/1);
- один свободный ISC-слот для дополнительного обслуживаемого модуля ЦСП передачи голосовых пакетов высокой плотности (PVDM4) дочерней платы для добавления функций IP-аудио и видео;
- мониторинг рабочей среды;
- сменный модуль вентилятора;
- два блока питания (БП);
- поддержка двойных 500-ваттных источников питания переменного тока +PoE.

## Cisco ISR 4351

В маршрутизаторе Cisco ISR 4351 предусмотрены следующие функции:

- два одинарных слота SM, которые можно преобразовать в один сдвоенный слот SM;
- три одинарных слота NIM, которые можно преобразовать в один сдвоенный (NIM1 и NIM2) слот плюс одинарный слот (NIM3);

- один порт сети Ethernet 10/100/1000 RJ-45 для управления системой (с пометкой {MGMT} {GE 0} на левой стороне разъема);
- два хостовых порта USB типа А;
- одна USB-консоль минитипа В (располагается рядом с консольным портом RJ-45);
- один консольный порт RJ-45;
- один вспомогательный порт RJ-45;
- три комбинированных порта, которые могут заменять SFP- или RJ-45-порты:
  - 3 порта Ethernet 10/100/1000 RJ-45 (с пометкой GE 0/0/0, 0/0/1 и 0/0/2);
  - 3 порта Ethernet 100/1000 RJ-45 (с пометкой GE 0/0/0, 0/0/1 и 0/0/2);
- одно дополнительное внутреннее устройство хранения данных SSD mSATA;
- индикаторы сети Ethernet и состояния консоли;
- индикаторы состояния SSD;
- два DDR3-слота DIMM с поддержкой сменных модулей DIMM;
- один обслуживаемый слот флеш-устройств eUSB;
- одна обслуживаемая внутренняя дочерняя 30-ваттная плата PoE для двух передних портов сети Gigabit Ethernet (с пометкой GE 0/0/0 и 0/0/1);
- один свободный ISC-слот для дополнительного обслуживаемого модуля PVDM4 дочерней платы для добавления функций IP-аудио и видео;
- мониторинг рабочей среды;
- сменный модуль вентилятора;
- одинарный блок питания;
- поддержка одинарного 500-ваттного модуля питания конвертера PoE.

## Cisco ISR 4331

В маршрутизаторе Cisco ISR 4331 предусмотрены следующие функции:

- один одинарный слот SM;
- два одинарных слота NIM, которые можно преобразовать в один сдвоенный слот (NIM1 и NIM2);
- один RJ-45-порт сети Ethernet 10/100/1000 для управления системой (с пометкой {MGMT} на правой стороне разъема);
- один USB-тип хоста типа А;
- одна USB-консоль минитипа В (располагается рядом с консольным портом RJ-45);
- один консольный порт RJ-45;
- один вспомогательный порт RJ-45;
- три порта GE, расположенных между двумя слотами RJ45 и двумя SFP:
  - один комбинированный порт с RJ-45-портом сети Ethernet 10/100/1000 или SFP-порт сети Ethernet (GE0/0/0);
  - один выделенный RJ-45-порт сети Ethernet 10/100/1000 (с пометкой GE0/0/1);
  - один выделенный SFP-порт сети Ethernet (с пометкой GE0/0/2);



- дополнительное внутреннее устройство хранения данных SSD mSATA;
- индикаторы сети Ethernet и состояния консоли;
- индикаторы состояния SSD;
- два DDR3-слота модулей DIMM с поддержкой сменных модулей DIMM;
- один обслуживаемый слот флеш-устройств eUSB;
- один свободный ISC-слот для дополнительного обслуживаемого модуля PVDM4 дочерней платы для добавления функций IP-аудио и видео;
- мониторинг рабочей среды;

## Cisco ISR 4321

В маршрутизаторе Cisco ISR 4321 предусмотрены следующие функции:

- два одинарных слота NIM, которые можно преобразовать в один сдвоенный слот (NIM1 и NIM2);
- один RJ-45-порт сети Ethernet 10/100/1000 для управления системой (с пометкой {MGMT} на правой стороне разъема);
- один USB-тип хоста типа A;
- одна USB-консоль минитипа B (располагается рядом с консольным портом RJ-45);
- один консольный порт RJ-45;
- один вспомогательный порт RJ-45;
- три порта GE, расположенные между двумя слотами RJ45 и двумя SFP:
  - один комбинированный порт с RJ-45-портом сети Ethernet 10/100/1000 или SFP-порт сети Ethernet (GE0/0/0);
  - один выделенный RJ-45-порт сети Ethernet 10/100/1000 (с пометкой GE0/0/1);
- дополнительное внутреннее устройство хранения данных SSD mSATA;
- индикаторы сети Ethernet и состояния консоли;
- индикатор SSD;
- один DDR3-слот DIMM с поддержкой сменных модулей DIMM;
- один обслуживаемый слот флеш-устройств eUSB;
- один свободный ISC-слот для дополнительного обслуживаемого модуля PVDM4 дочерней платы для добавления функций IP-аудио и видео;
- Мониторинг рабочей среды

## Cisco ISR 4221

В маршрутизаторе Cisco ISR 4221 предусмотрены следующие функции:

- два одинарных разъема NIM;
- один USB-тип хоста типа A;
- один общий консольный порт RJ-45 и вспомогательный порт;

- два порта GE, которые распределены между RJ45 и SFP:
  - один комбинированный порт с RJ-45-портом сети Ethernet 10/100/1000 или SFP-порт сети Ethernet (GE0/0/0);
  - один выделенный RJ-45-порт сети Ethernet 10/100/1000 (с пометкой GE0/0/1);
- индикаторы сети Ethernet и состояния консоли;
- мониторинг рабочей среды.

## Предупреждения о безопасности



Предупреждение

### ВАЖНЫЕ ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Этот символ означает опасность. Пользователь находится в ситуации, которая может нанести вред здоровью. Перед тем как начать работу с любым оборудованием, пользователь должен узнать о рисках, связанных с электросхемами, а также ознакомиться со стандартными приемами предотвращения несчастных случаев. По номеру заявления в конце предупреждения можно найти его перевод в документе с переведенными предупреждениями о соблюдении техники безопасности, который входит в комплект поставки данного устройства. Заявление 1071.

### СОХРАНИТЕ ЭТИ ИНСТРУКЦИИ



Предупреждение

Утилизация данного продукта должна проводиться в соответствии со всеми государственными законами и нормами. Заявление 1040.



Предупреждение

Установку, ремонт и обслуживание данного оборудования может выполнять только специально обученный и квалифицированный персонал. Заявление 1030.

## Предупреждения о соблюдении техники безопасности для Финляндии, Норвегии и Швеции

Предупреждающее заявление 1017 относится к Финляндии, Норвегии и Швеции.



Предупреждение

Данный блок предназначен для установки в зонах с ограниченным доступом. В зону с ограниченным доступом можно попасть только с помощью специального инструмента, замка и ключа или других средств обеспечения охраны. Заявление 1017.

# Виды корпуса

В этом разделе приведены изображения передних и задних панелей Cisco ISR серии 4000 с указанием местоположения интерфейсов питания и сигналов, слотов модулей, индикаторов состояния, а также этикеток идентификации корпуса:

- Корпус Cisco ISR 4451-X
- Корпус Cisco ISR 4431
- Корпус Cisco ISR 4351
- Корпус Cisco ISR 4331
- Корпус Cisco ISR 4321
- Корпус Cisco ISR 4221

## Корпус Cisco ISR 4451-X

 **Примечание**

Маршрутизаторы Cisco ISR 4451-X поддерживают такие типы слотов:

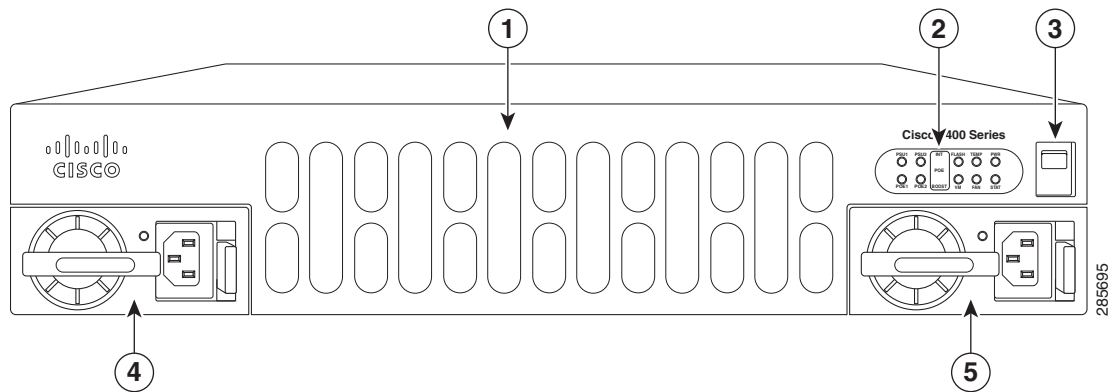
- модули сетевых интерфейсов (NIM);
- сервисные модули (SM-X, такие как SM-X-1T3/E3);
- модули серверов серии E.

Рис. 1-1 на стр.1-7 — вид лицевой панели с двумя блоками питания.

Рис. 1-2 на стр.1-8 — слоты и порты задней панели.

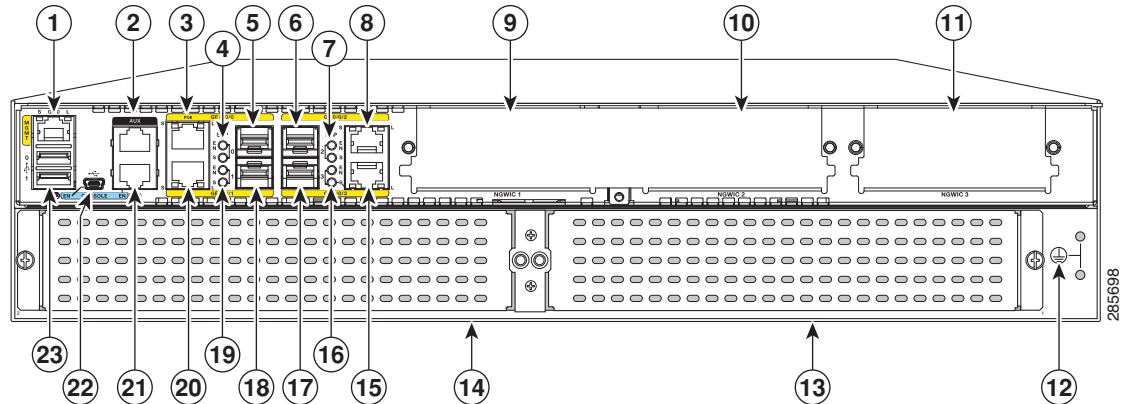
Рис. 1-3 на стр.1-9 — боковые индикаторы лицевой панели.

**Рис. 1-1** Сторона лицевой панели Cisco ISR 4451-X с двумя блоками питания



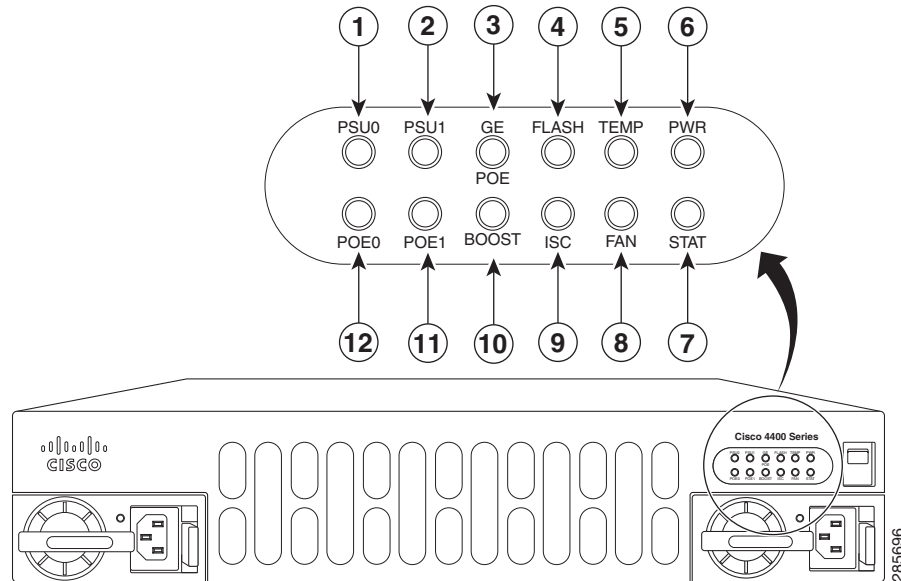
<b>1</b>	Модуль вентилятора маршрутизатора (скрытый) за съемной лицевой панелью	<b>2</b>	Индикаторы
<b>3</b>	Выключатель питания маршрутизатора (ON/OFF)	<b>4</b>	Блок питания переменного тока (БП0)
<b>5</b>	Блок питания переменного тока (БП1)		

Рис. 1-2 Слоты и разъемы задней панели (сторона ввода/вывода) на Cisco ISR 4451-X



<b>1</b>	Порт управления GE 0	<b>2</b>	Вспомогательный порт
<b>3</b>	RJ-45-порт Gigabit Ethernet (GE 0/0/0)	<b>4</b>	Индикаторы интерфейса GE 0/0/0 (более подробные сведения об индикаторах см. в <a href="#">Таблица 1-1</a> )
<b>5</b>	SFP-порт Gigabit Ethernet (GE 0/0/0)	<b>6</b>	SFP-порт Gigabit Ethernet (GE 0/0/2)
<b>7</b>	Индикаторы интерфейса GE 0/0/2	<b>8</b>	RJ-45-порт Gigabit Ethernet (GE 0/0/2)
<b>9</b>	Слот NIM 1 (на рисунке показан без разделителя слота)	<b>10</b>	Слот NIM 2 (на рисунке показан без разделителя слота)
<b>11</b>	Слот NIM 3	<b>12</b>	Подключение заземления
<b>13</b>	Усовершенствованный сервисный модуль (SM-X) 2	<b>14</b>	Усовершенствованный сервисный модуль (SM-X) 1
<b>15</b>	RJ-45-порт Gigabit Ethernet (GE 0/0/3)	<b>16</b>	Индикаторы интерфейса GE 0/0/3
<b>17</b>	GE SFP-порт Gigabit Ethernet 0/0/3	<b>18</b>	GE SFP-порт Gigabit Ethernet 0/0/1
<b>19</b>	Индикаторы интерфейса GE 0/0/1	<b>20</b>	RJ-45-порт Gigabit Ethernet (GE 0/0/1)
<b>21</b>	Последовательный порт консоли	<b>22</b>	USB-порт минитипа B
<b>23</b>	Порты USB 0 и USB 1		

Рис. 1-3 Индикаторы боковой панели модели Cisco ISR 4451-X

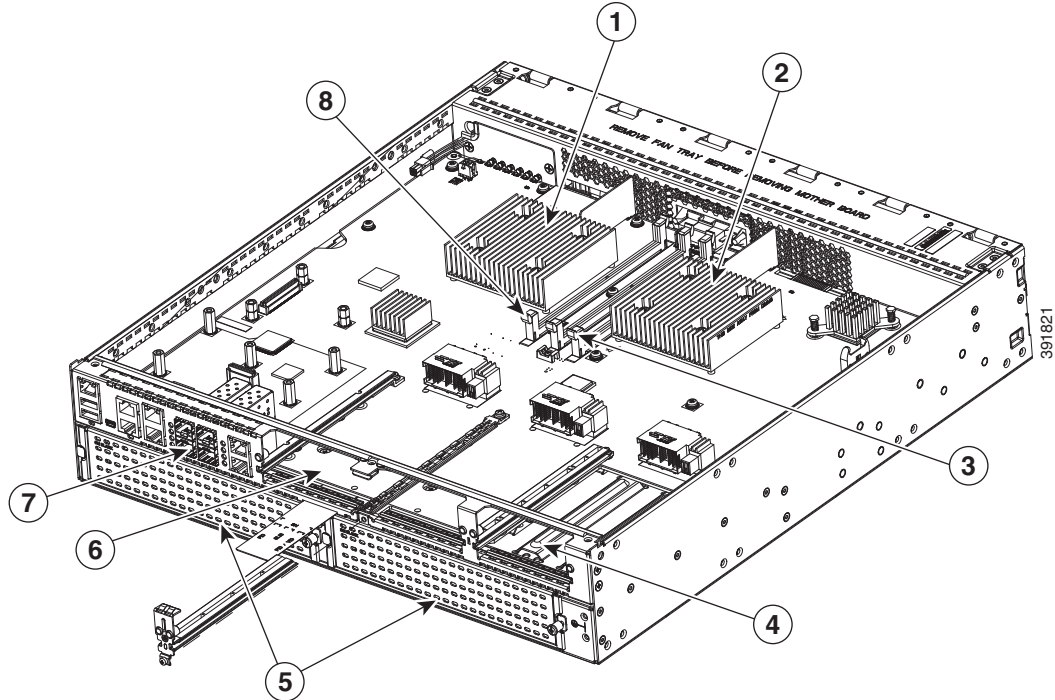


1	БП0: блок питания 1	2	БП1: блок питания 2
3	GE POE: статус внутренней дочерней платы PoE	4	FLASH: состояние карты памяти Compact flash
5	TEMP: температура	6	PWR: питание
7	STAT: состояние системы	8	FAN: состояние вентилятора
9	ISC: состояние карты интегрированных сервисов	10	POE BOOST: турборежим питания по сети Ethernet
11	POE 1: статус питания по сети Ethernet 1	12	POE 0: статус питания по сети Ethernet 0

## Обзор платформы

Рис. 1-4 демонстрирует вид Cisco ISR 4451-X изнутри, включая детали и места расположения модулей.

Рис. 1-4 Обзор платформы Cisco ISR 4451-X



1	Процессор уровня передачи	2	Процессор уровня управления
3	Модули DIMM процессора уровня управления	4	Слот NIM 3 (одинарной ширины)
5	Слоты усовершенствованного сервисного модуля (SM-X)	6	Слот 1 и 2 NIM (изображены со снятым разделителем слотов)
7	SFP-порты GE	8	DIMM процессора уровня передачи

## Корпус Cisco ISR 4431



### Примечание

Cisco ISR 4431 поддерживает слоты следующих типов:

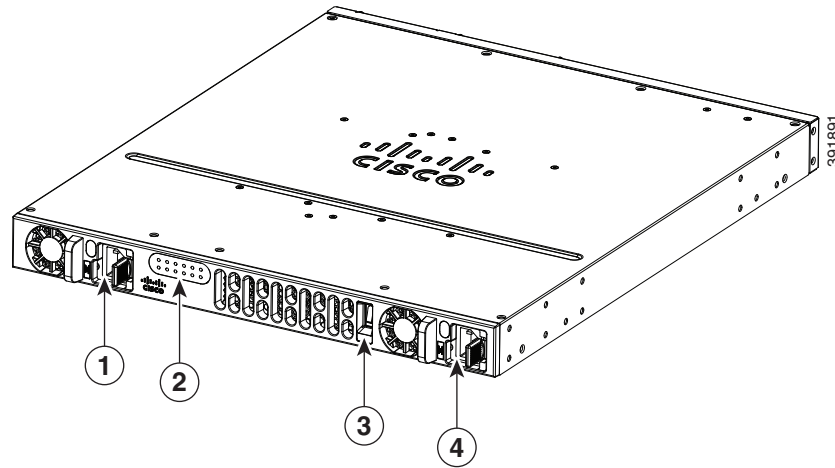
- модули сетевых интерфейсов (NIM);
- карта интегрированных сервисов (ISC-слоты для PVDM4).

Рис. 1-5 на стр.1-11 — вид лицевой панели с двумя блоками питания.

Рис. 1-6 на стр.1-11 — обзор корпуса.

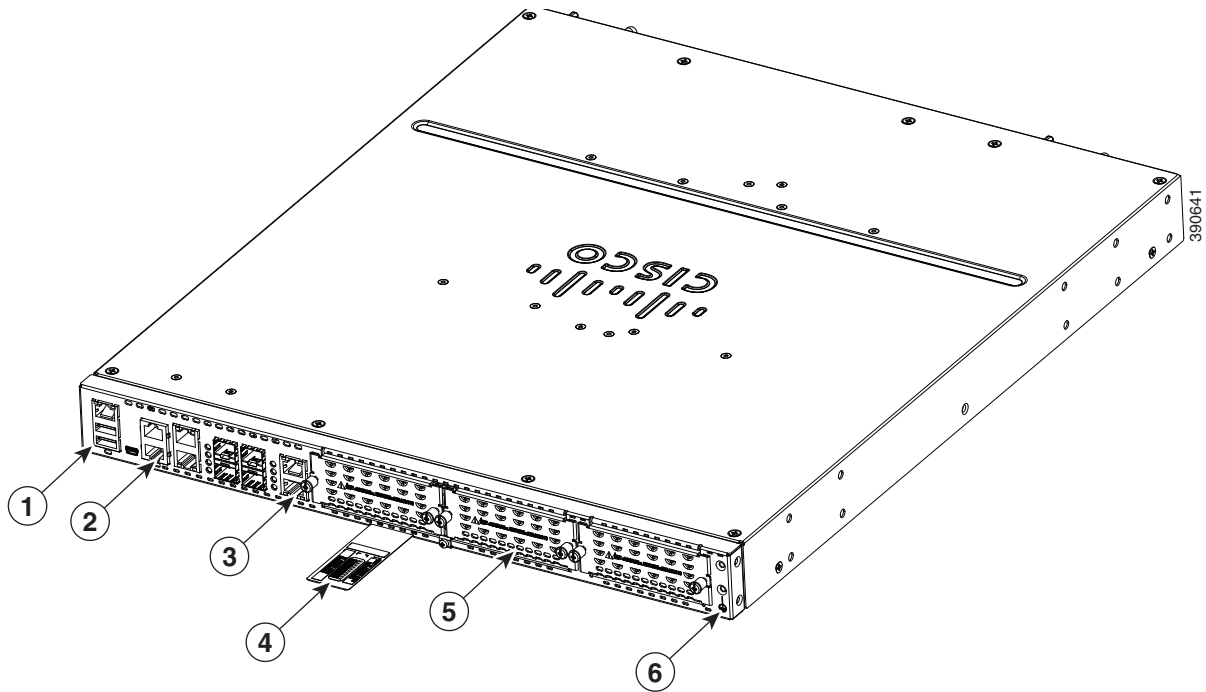
Рис. 1-7 на стр.1-12 — боковые индикаторы лицевой панели.

Рис. 1-5 Вид лицевой панели Cisco ISR 4431 с одним блоком питания



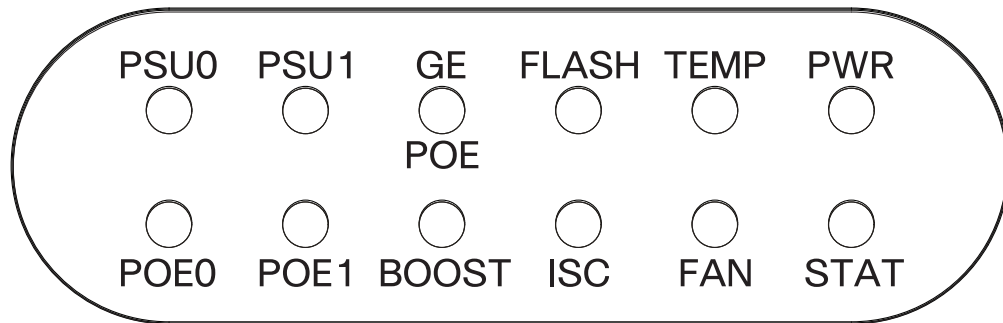
1	Источник питания	2	Индикаторы
3	Выключатель (ON/OFF)	4	Дополнительный блок питания

Рис. 1-6 Обзор корпуса Cisco ISR 4431



1	USB-порты	2	Порты GE
3	Винты для открытия слота NIM	4	Подставка с этикеткой маршрутизатора
5	Слот NIM (с крышкой)	6	Подключение заземления

Рис. 1-7 Индикаторы на Cisco ISR 4431

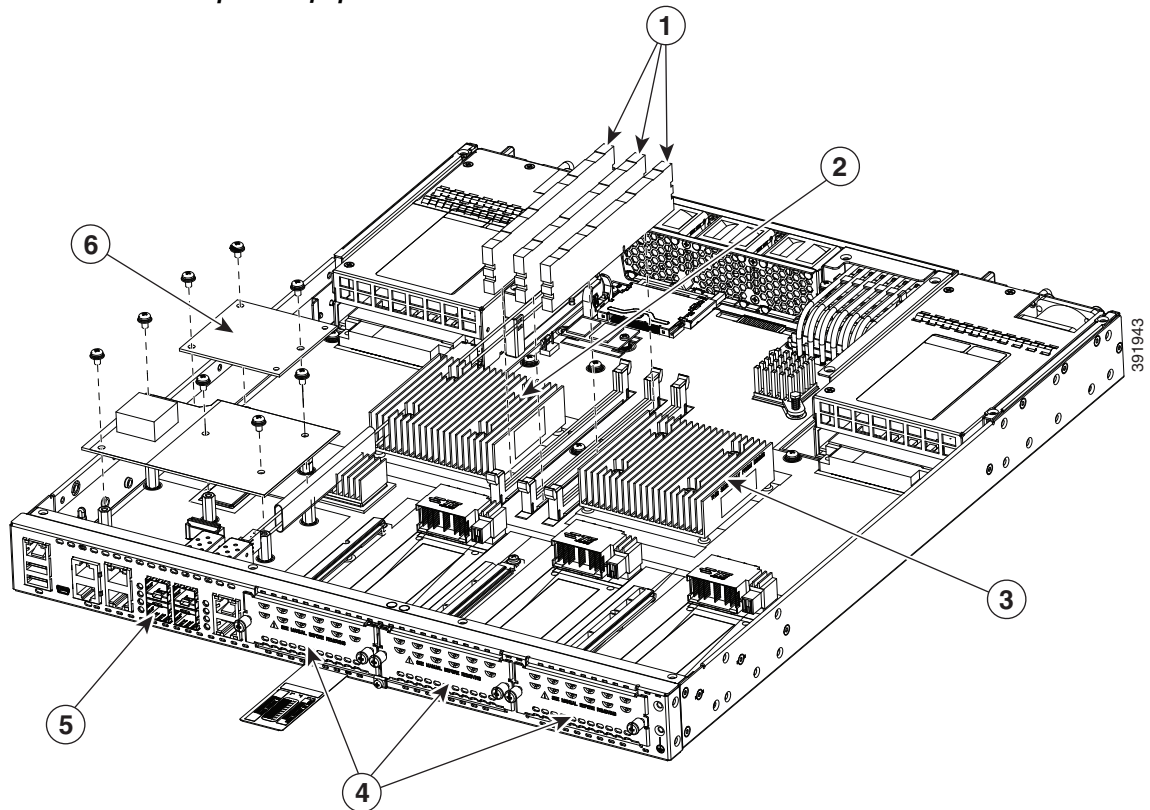


Более подробную информацию об индикаторах см. в [раздел «Светодиодные индикаторы» на стр. 1–27](#).

## Обзор платформы

Рис. 1-4 демонстрирует вид Cisco ISR 4431 изнутри, включая детали и места расположения модулей.

Рис. 1-8 Обзор платформы Cisco ISR 4431





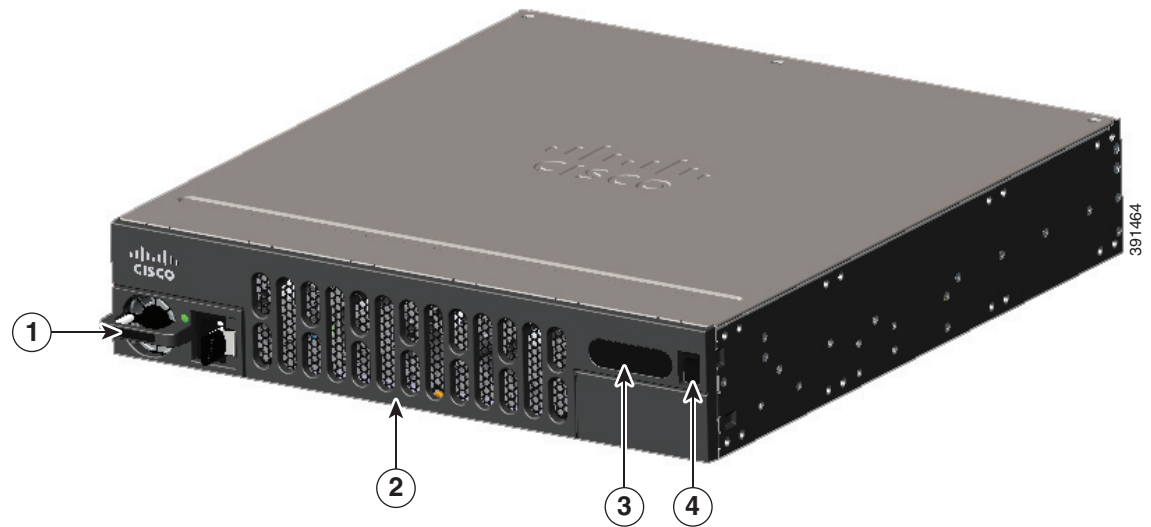
1	Модули DIMM	2	Процессор уровня передачи
3	Процессор уровня управления	4	Модули NIM
5	SFP-порты GE	6	Плата PVDM

## Корпус Cisco ISR 4351

В этом разделе приведены следующие виды корпуса Cisco ISR 4351:

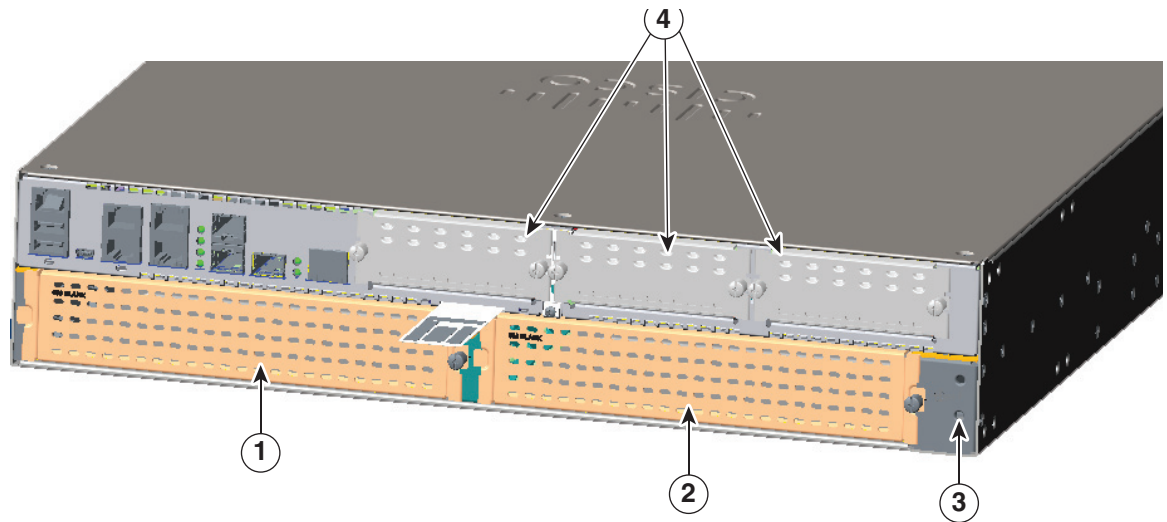
- [Блок питания и лицевая панель Cisco ISR 4351 \(Рис. 1-9\)](#)
- [Порты, разъемы и серийный номер на задней панели Cisco ISR 4351 \(Рис. 1-10\)](#)
- [Порты Cisco ISR 4351 \(Рис. 1-11\)](#)
- [Индикаторы Cisco ISR 4351 \(Рис. 1-12\)](#)

**Рис. 1-9** Блок питания и лицевая панель Cisco ISR 4351



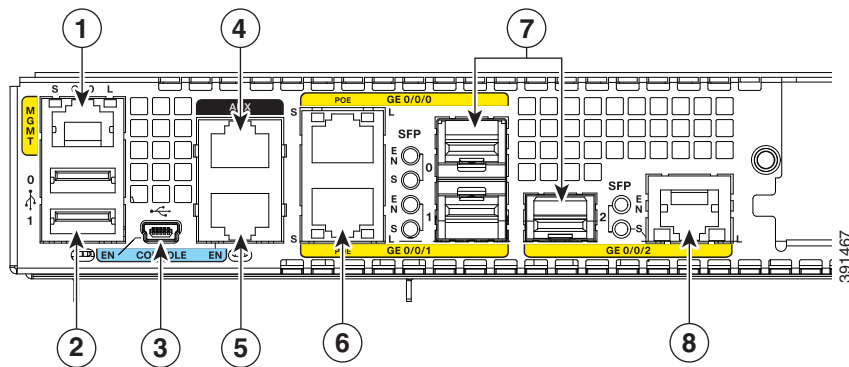
1	Источник питания	2	Модуль вентиляторов маршрутизатора (скрытый) за съемной лицевой панелью
3	Индикаторы	4	Выключатель питания маршрутизатора (ON/OFF)

Рис. 1-10 Порты, разъемы и серийный номер на задней панели Cisco ISR 4351



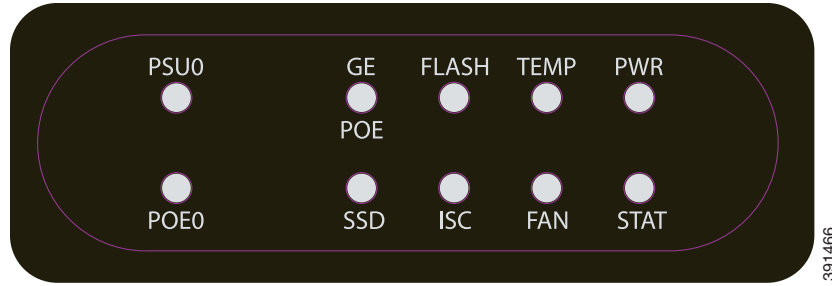
1	Слот усовершенствованного сервисного модуля (SM-X)	2	Слот усовершенствованного сервисного модуля (SM-X)
3	Подключение заземления	4	Слоты NIM

Рис. 1-11 Порты Cisco ISR 4351



1	Порт управления GE	2	Порт USB типа А
3	USB-порт минитипа В	4	Вспомогательный порт
5	Консольный порт	6	RJ-45-порт (GE 0/0/1)
7	SFP-порт (GE 0/0/0)	8	RJ-45-порт (GE 0/0/2)

Рис. 1-12 Индикаторы Cisco ISR 4351

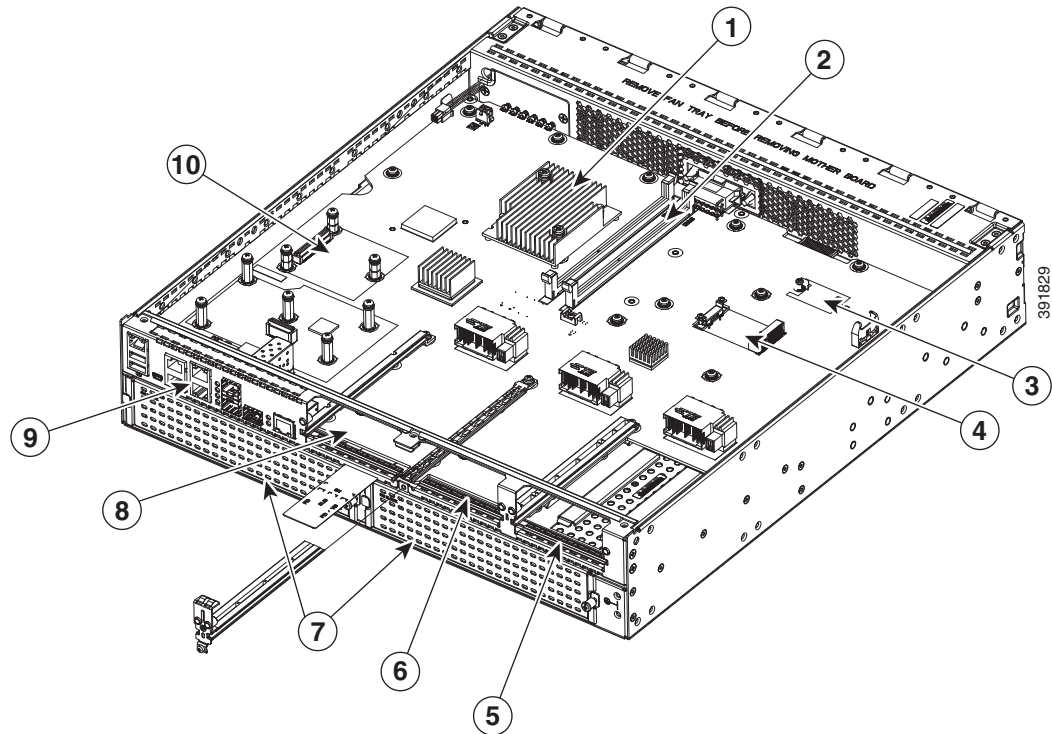


Более подробную информацию об индикаторах см. в [раздел «Светодиодные индикаторы» на стр. 1–27](#).

## Обзор платформы

На [Рис. 1-4](#) показан вид корпуса Cisco ISR 4351 изнутри, включая детали и места расположения модулей.

Рис. 1-13 Обзор платформы корпуса Cisco ISR 4351



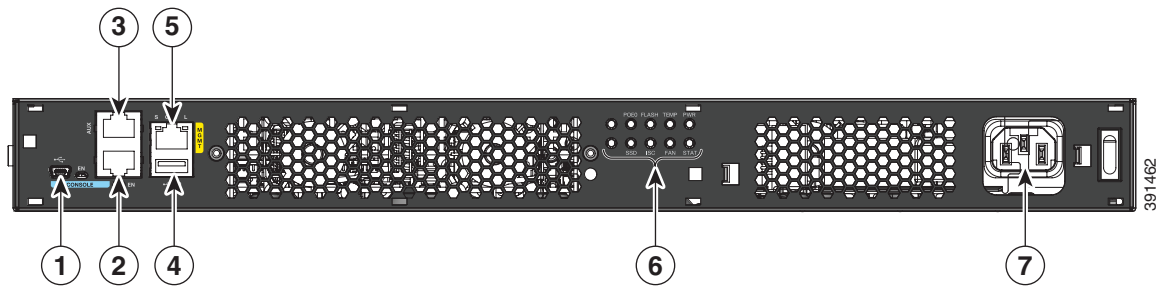
1	ЦП	2	Модули DIMM
3	Разъем карты флеш-памяти	4	Разъем mSATA SSD
5	Слот NIM 3	6	Слот NIM 2
7	Слоты SM-X	8	Слот NIM 1
9	Порты RJ-45 GE	10	Слот ISC

## Корпус Cisco ISR 4331

В этом разделе приведены следующие виды маршрутизатора Cisco ISR 4331:

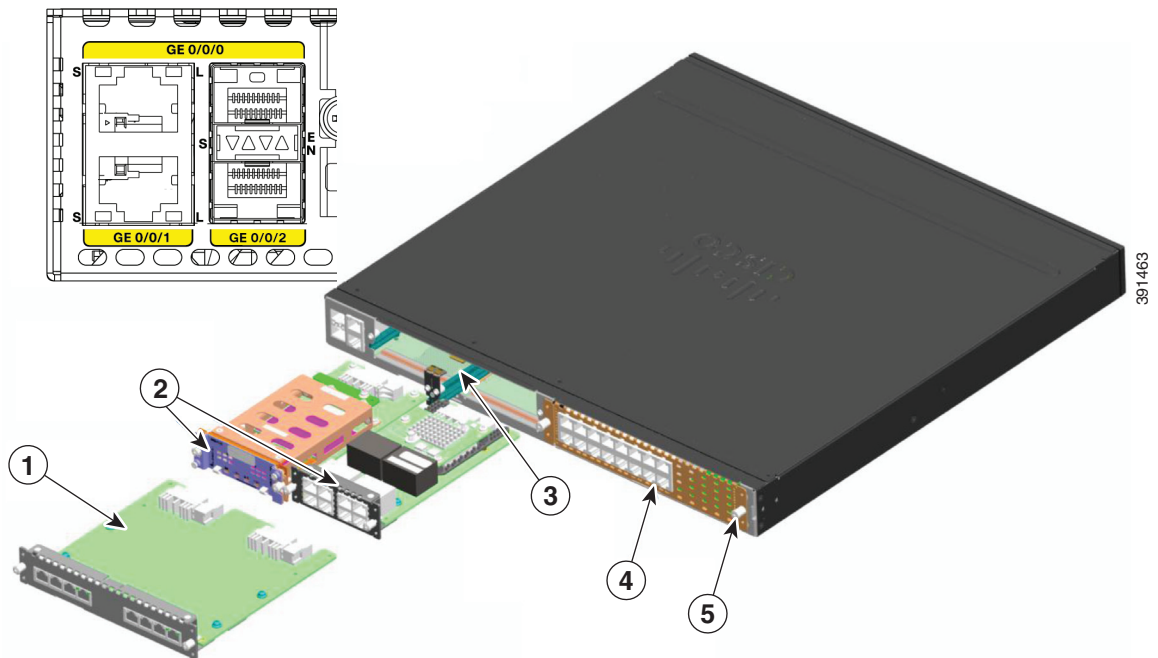
- [Порты и индикаторы на лицевой панели Cisco ISR 4331 \(Рис. 1-14\)](#)
- [Порты и разъемы на задней панели Cisco ISR 4331 \(Рис. 1-15\)](#)

**Рис. 1-14** Порты и индикаторы на лицевой панели Cisco ISR 4331



1	USB-порт минитипа B	2	Последовательный порт консоли
3	Порт AUX	4	Порт USB типа A
5	Порт управления	6	Индикаторы
7	Питание от сети переменного тока		

**Рис. 1-15** Порты и разъемы на задней панели Cisco ISR 4331



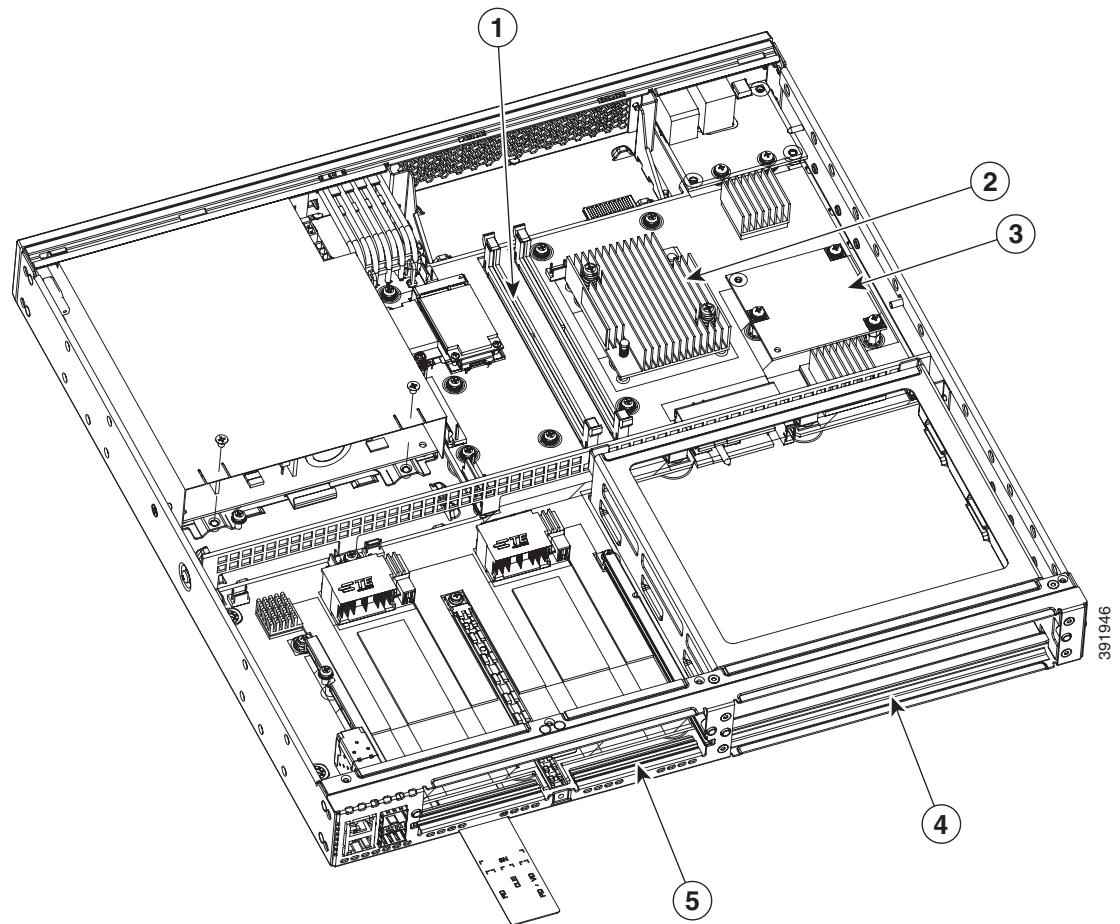
1	Двойной модуль NIM	2	Модули NIM
3	Съемный разделитель слота модуля	4	Слот SM-X
5	Подключение заземления		

Более подробную информацию об индикаторах см. в [раздел «Светодиодные индикаторы» на стр. 1–27](#).

## Обзор платформы

**Рис. 1-16** демонстрирует вид Cisco ISR 4431 изнутри, включая детали и места расположения модулей.

**Рис. 1-16** Обзор платформы корпуса Cisco ISR 4331



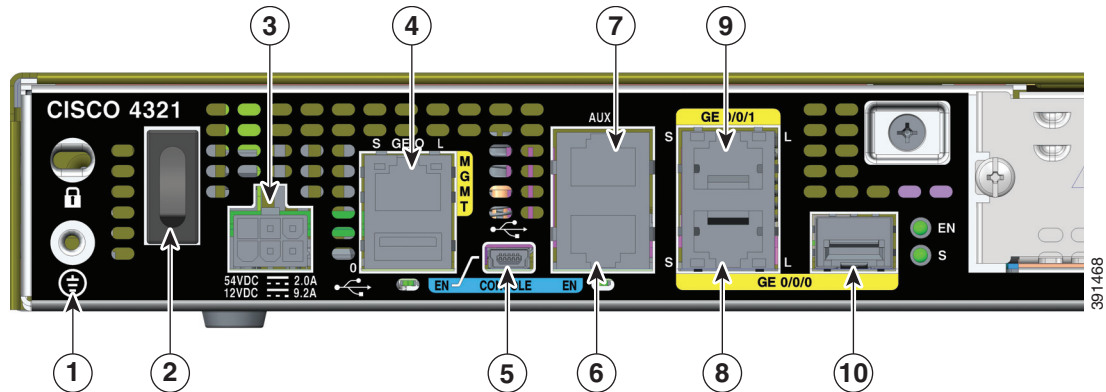
1	Модули DIMM	2	ЦП
3	Слот ISC	4	Слот SM-X
5	Слот NIM		

## Корпус Cisco ISR 4321

В этом разделе приведены следующие виды маршрутизатора Cisco ISR 4321:

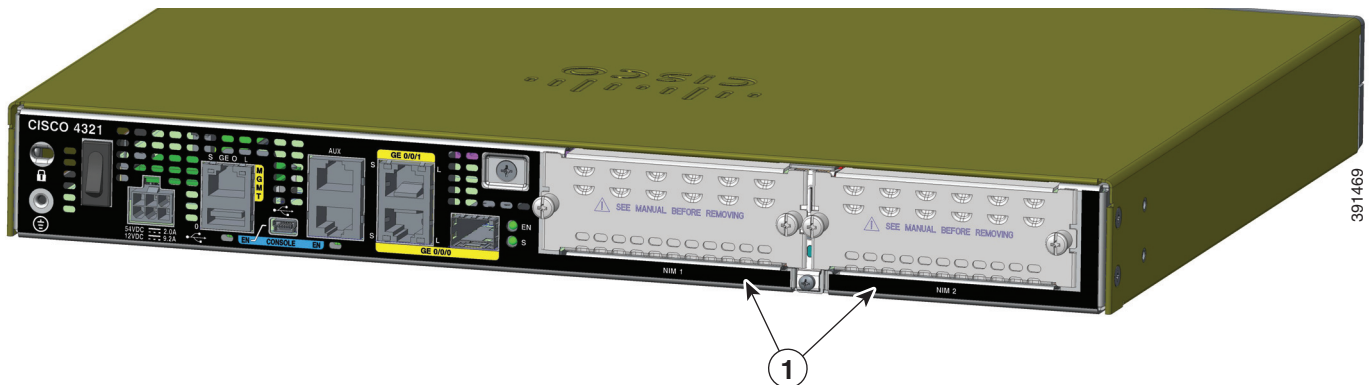
- [Порты на задней панели Cisco ISR 4321](#)
- [Индикаторы Cisco ISR 4321 \(Рис. 1-17\)](#)
- [Индикаторы Cisco ISR 4321 \(Рис. 1-18\)](#)

Рис. 1-17 Порты на задней панели Cisco ISR 4321



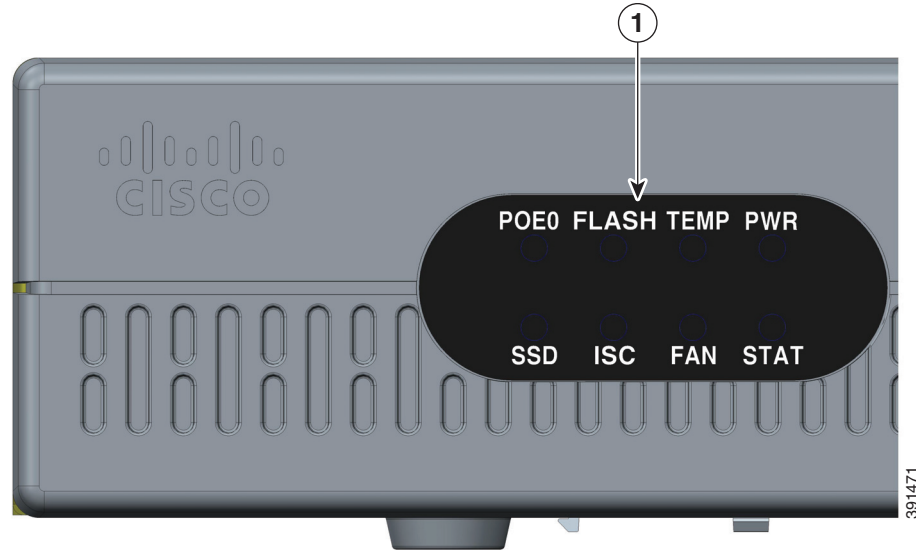
1	Заземление	2	Выключатель питания
3	Разъем для подключения шнура питания	4	Порт GE MGMT (с портом USB ниже)
5	USB-порт минитипа B	6	Консольный порт
7	Вспомогательный порт	8	Порт GE 0/0/1 (медный кабель)
9	RJ-45 порт GE 0/0/0 (медный кабель)	10	SFP-порт GE 0/0/0 (оптоволоконный кабель)

Рис. 1-18 Обзор задней панели (сторона ввода/вывода) Cisco ISR 4321



1	Слоты NIM
---	-----------

Рис. 1-19 Индикаторы Cisco ISR 4321



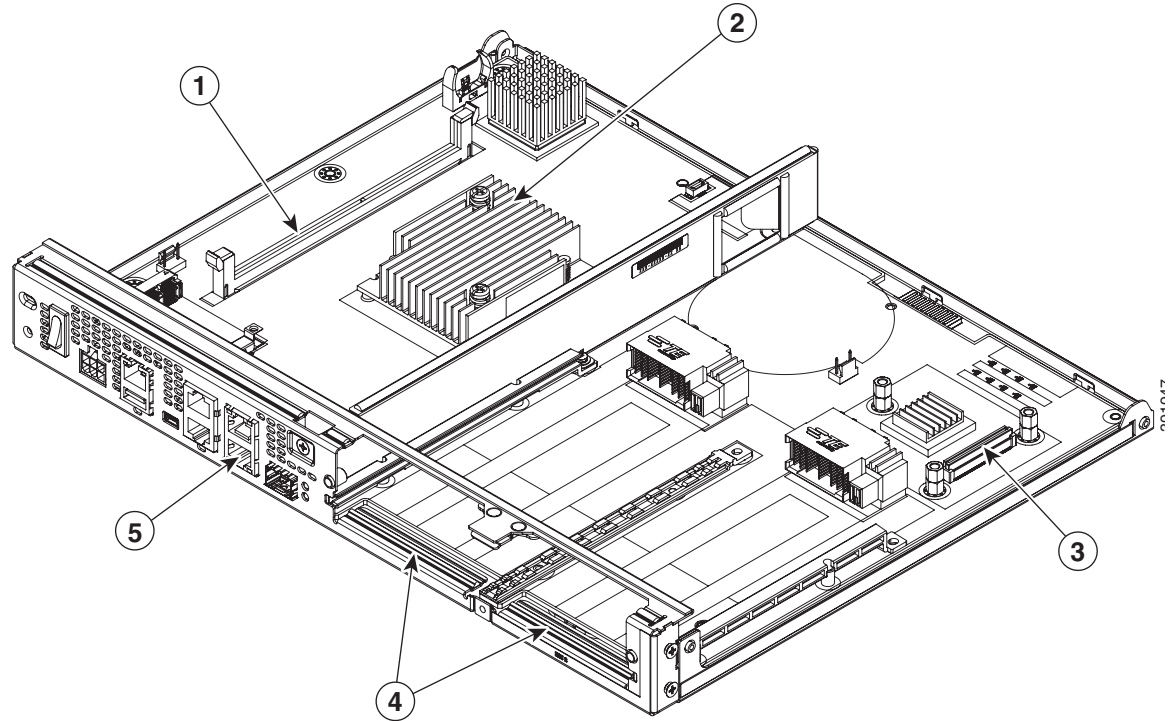
1	Индикаторы
---	------------

Более подробную информацию об индикаторах см. в [раздел «Светодиодные индикаторы» на стр. 1–27](#).

## Обзор платформы

[Рис. 1-20](#) демонстрирует вид Cisco ISR 4321 изнутри, включая детали и места расположения модулей.

Рис. 1-20 Обзор платформы корпуса Cisco ISR 4321



1	Модуль DIMM	2	ЦП
3	Слот ISC	4	Слоты NIM
5	Порты GE		

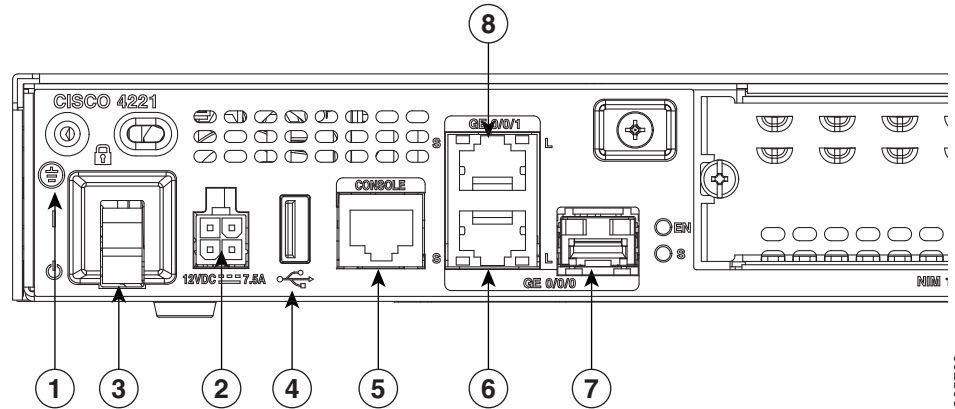
## Корпус Cisco ISR 4221

В этом разделе приведены следующие виды маршрутизатора Cisco ISR 4221:

- [Порты на задней панели Cisco ISR 4221 \(Рис. 1-21\)](#)
- [Обзор задней панели \(сторона ввода/вывода\) Cisco ISR 4221 \(Рис. 1-22\)](#)
- [Индикаторы Cisco ISR 4221 \(Рис. 1-23\)](#)



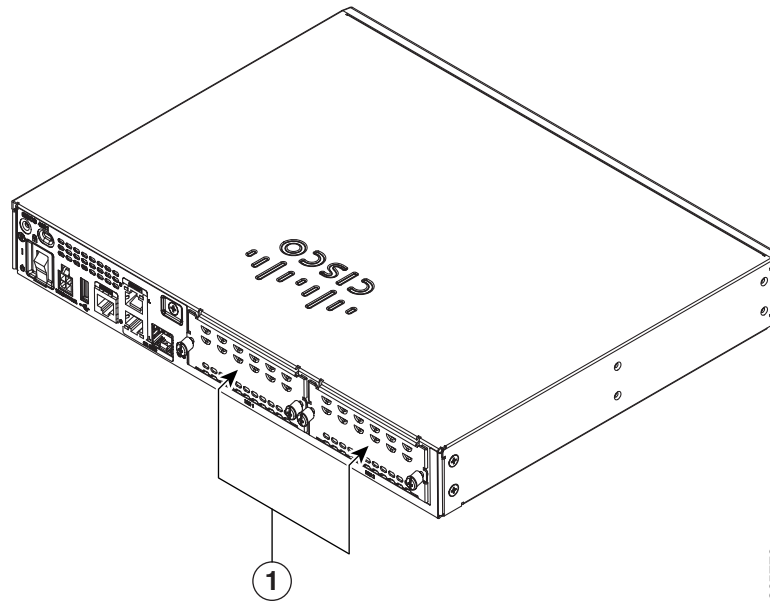
Рис. 1-21 Порты на задней панели Cisco ISR 4221



365769

1	Заземление	2	Разъем для подключения шнура питания
3	Выключатель питания	4	USB
5	Консольный порт	6	RJ-45 порт GE 0/0/0 (медный кабель)
7	SFP-порт GE 0/0/0 (оптоволоконный кабель)	8	Порт GE 0/0/1 (медный кабель)

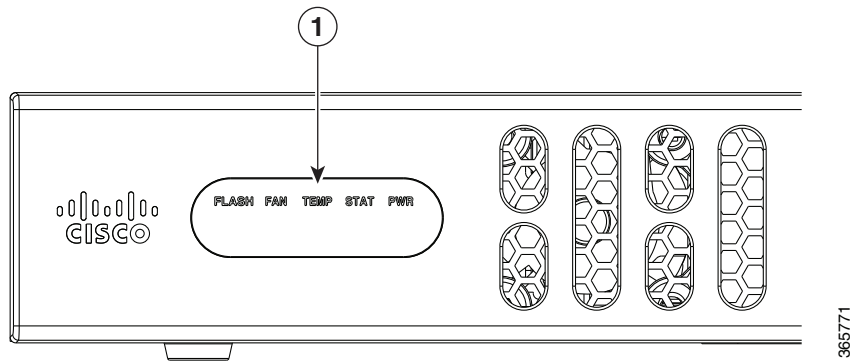
Рис. 1-22 Обзор задней панели (сторона ввода/вывода) Cisco ISR 4221



365770

1	Слоты NIM
---	-----------

Рис. 1-23 Индикаторы Cisco ISR 4221



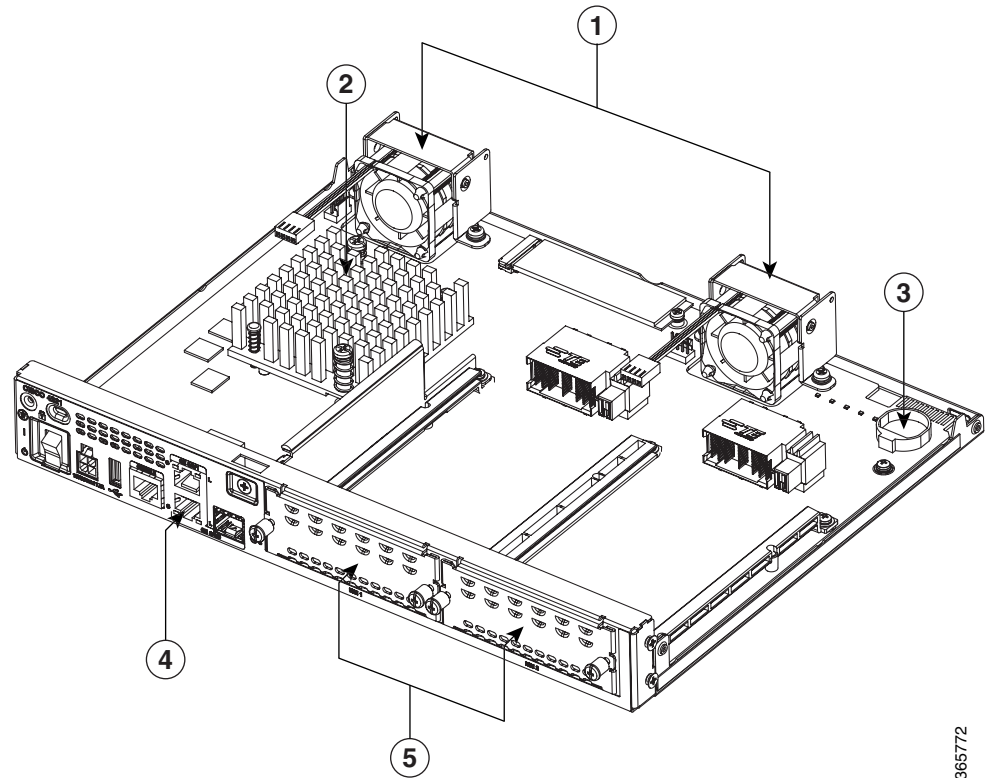
<b>1</b>	Индикаторы
----------	------------

Более подробную информацию об индикаторах см. в [раздел «Светодиодные индикаторы» на стр. 1–27](#).

## Обзор платформы

[Рис. 1-24](#) демонстрирует вид Cisco ISR 4221 изнутри, включая детали и места расположения модулей.

Рис. 1-24 Обзор платформы корпуса Cisco ISR 4221



365772

1	Вентилятор	2	ЦП
3	Аккумулятор	4	RJ-45 порт GE 0/0/0/0 (медный кабель)
5	Слоты NIM		

## Конфигурация модулей и аппаратного обеспечения

В Таблица 1-1 показаны основные конфигурации аппаратного обеспечения и модулей Cisco ISR серии 4000.

Таблица 1-1 Аппаратные функции и конфигурации модулей в маршрутизаторах Cisco ISR серии 4000

интерфейс	Cisco ISR 4451-X	Cisco ISR серии 4431	Cisco ISR серии 4351	Cisco ISR серии 4331	Cisco ISR серии 4321	Cisco ISR серии 4221
Оперативная динамическая память DRAM	3 модулей DIMM 2 Гбайт для каждого слота	3 модулей DIMM 2 Гбайт для каждого слота	2 модулей DIMM 2 Гбайт для каждого слота	2 модулей DIMM 2 Гбайт для каждого слота	1 модуль DIMM (поддерживается DIMM 4 Гбайт) <sup>1</sup> 4 Гбайт для памяти платы	4 Гбайт встроенной памяти

интерфейс	Cisco ISR 4451-X	Cisco ISR серии 4431	Cisco ISR серии 4351	Cisco ISR серии 4331	Cisco ISR серии 4321	Cisco ISR серии 4221
Модули NIM	3 одинарных или 1 двойной + 1 одинарный	3 одинарных или 1 двойной + 1 одинарный	3 одинарных или 1 двойной + 1 одинарный	2 одинарных или 1 двойной	2 одинарных или 1 двойной	2 одинарных или 1 двойной разъем NIM
SM-X	2 одинарных или 1 двойной	—	2 одинарных или 1 двойной	1 одинарный	—	—
Модуль NIM SSD или жесткого диска	1 одинарный	1 одинарный	1 одинарный	1 одинарный	1 одинарный	1 одинарный
Внутренний интерфейс mSATA	—	—	1 слот mSATA	1 слот mSATA	1 слот mSATA	—
PoE на передней панели	2 портов PoE	2 портов PoE	2 портов PoE	—	—	—
GE на передней панели	4 портов	4 портов	3 портов	3 портов	2 портов	2 портов
Слот ISC	Все типы карты ISC	Все типы карты ISC	Все типы карты ISC	Все типы карты ISC	Все типы карты ISC	—
USB-порты типа A	2 USB-порта типа A	2 USB-порта типа A	2 USB-порта типа A	1 USB-порт типа A	1 USB-порт типа A	1 USB-порт типа A

1. Нет установленного модуля DIMM по умолчанию. Модуль DIMM необязателен.

## Обнаружение серийного номера, идентификаторов PID, VID и CLEI

### Лицензия программного обеспечения

Для получения лицензии ПО потребуются ключ авторизации продукта (PAK) и уникальный идентификатор устройства (UDI), на которое устанавливается лицензия.

Серийный номер (SN), идентификатор продукта (PID), идентификатор версии (VID) и идентификатор оборудования в унифицированном коде (CLEI) указаны на этикетке, прикрепленной к задней панели маршрутизатора либо к лотку этикетки на корпусе или материнской плате маршрутизатора. UDI (унифицированный интерфейс драйверов) можно просмотреть с помощью команды **show license udi** в привилегированном исполнительском режиме операционной интернет-системы (IOS) Cisco. Дополнительную информацию об UDI или о получении PAK см. в документе [«Активация маршрутизаторов с интегрированными сервисами и маршрутизаторов с интегрированными сервисами Cisco 2-го поколения»](#) на веб-сайте Cisco.com.

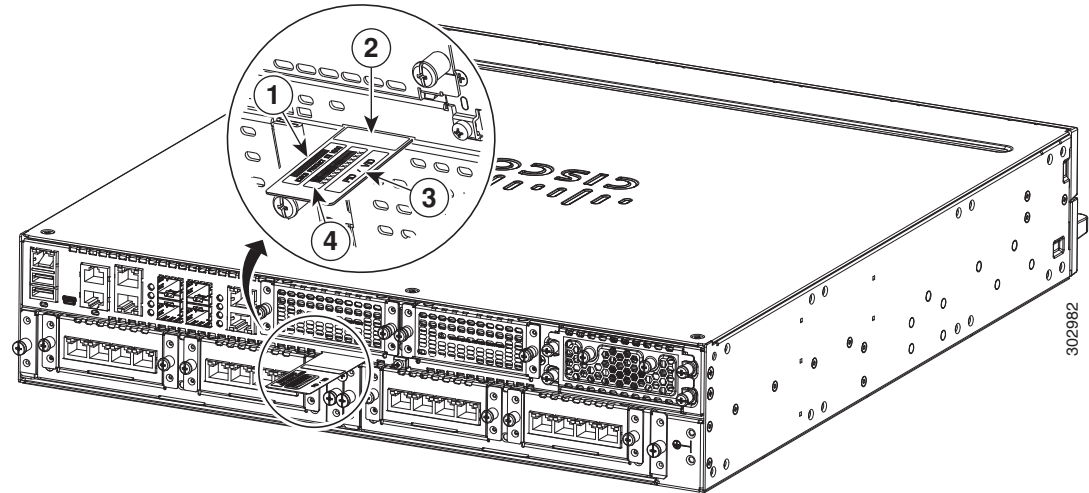
UDI состоит из двух основных компонентов:

- идентификатор продукта (PID);
- серийный номер (SN).

## Маркировка на маршрутизаторе

Несмотря на то что ваш маршрутизатор может отличаться от маршрутизатора, изображенного на Рис. 1-25, местоположение маркировки аналогично для всех маршрутизаторов Cisco ISR серии 4000. На Рис. 1-25 показано расположение маркировки на маршрутизаторе Cisco ISR 4451-X.

Рис. 1-25 Расположение маркировки на маршрутизаторе Cisco ISR 4451-X



1	Идентификатор продукта	2	Серийный номер
3	Идентификатор проекта (PID/VID)	4	CLEI

## Дополнительная помощь по обнаружению этикеток на маршрутизаторе

При поиске этикеток на маршрутизаторе рекомендуется использовать инструмент идентификации продукта (CPI) Cisco. Этот инструмент предоставляет подробные изображения и описания мест расположения этикеток на продуктах Cisco. Он оснащен следующими функциями:

- параметр поиска, позволяющий выбирать модели из иерархии продуктов в представлении структуры дерева;
- поле поиска на странице окончательных результатов, что облегчает поиск нескольких продуктов;
- продукты, вышедшие из продажи, четко обозначены в списках результатов.

Инструмент упрощает идентификацию продуктов и обнаружение этикетки с серийным номером. Данные серийных номеров позволяют ускорить процесс получения прав и требуются для доступа к услугам поддержки.

# Аппаратные функции

В этом разделе описаны особенности оборудования маршрутизаторов.

- [Встроенные порты интерфейса, стр.1-26](#)
- [Светодиодные индикаторы, стр.1-27](#)
- [Вентиляторы, вентиляция и циркуляция воздуха, стр.1-38](#)

## Встроенные порты интерфейса

Cisco 4000 Series ISR оснащен несколькими портами 10/100/1000 на передней панели, SFP-портами и портами управления 10/100/1000.

## Двухрежимные порты GE/SFP

Маршрутизатор оснащен двухрежимными портами, которые можно использовать в качестве портов GE или SFP.

### Порты GE

Медные порты интерфейса GE RJ-45 поддерживают 10BASE-T, 100BASE-TX и 1000BASE-T.

### Порты SFP

Поддержка портов компактного приемопередатчика (SFP), которая однако не ограничивается модулями 1000BASE-LX/LH, 1000BASE-SX, 1000BASE-ZX, модулями грубого спектрального мультиплексирования (CWDM-8) и модулями SFP 100 Мбит/с.

SFP-порт использует тот же физический порт, что и порт GE RJ-45 с тем же номером. Он используется только для одной функции одновременно. SFP-порт поддерживает автоматическое обнаружение носителей данных, автоматическое переключение при отказе и удаленное определение неисправностей (RFI), о чем указано в спецификации IEEE 802.3ah.

Активацию автоматического обнаружения носителей данных и автоматического переключения при сбое можно выполнить с помощью команды `media-type {rj45{auto-failover}} | {sfp{auto-failover}}`. Более подробные сведения об этой команде можно получить с помощью средства поиска.

Варианты настройки порта SFP:

- Всегда использовать порт RJ-45.
- Всегда использовать порт SFP.
- Всегда использовать порт RJ-45, но выполнять аварийное переключение на порт SFP при сбое порта RJ-45 (конфигурация по умолчанию).
- всегда использовать порт SFP, но выполнять аварийное переключение на порт RJ-45 при сбое SFP-порта.

## USB-порт последовательной консоли

Последовательный USB-порт минитипа В можно использовать в качестве альтернативы консольному порту RJ-45. Для операционных систем Windows, выпущенных до Windows 7, перед использованием консольного порта USB необходимо установить драйвер USN-устройства Windows.

## Порты питания PoE+ на передней панели

На Cisco ISR 4451-X и Cisco ISR 4351 два из Ethernet-портов на передней панели совместимы с питанием PoE+ (802.3at). Это порты GE 0/0/0 и GE 0/0/1. Cisco ISR 4431, Cisco ISR 4321 и Cisco ISR 4221 не поддерживают PoE+ на передней панели.

Системные источники питания PoE не проводят питание к портам передней панели.

## Дочерняя плата внутреннего питания PoE

Дочерняя плата внутреннего питания PoE подает питание 30,8 Вт к двум портам.

## Светодиодные индикаторы

В [Таблица 1-2](#) приведена информация о светодиодных индикаторах, расположенных на лицевой панели или корпусе маршрутизатора. Однако эти сведения не касаются индикаторов интерфейсных плат и модулей.



### Примечание

Данные индикаторов модулей см. в соответствующих руководствах по их установке.

**Таблица 1-2** Описание индикаторов (применимо к маршрутизаторам Cisco ISR 4451-X, Cisco ISR 4431 и Cisco ISR 4351)

Индикатор	Обозначение	Цвет	Описание	Местоположение	Доступно для моделей
STAT	Состояние системы	Непрерывный зеленый	Система работает исправно.	Сторона панели	Все модели
		Мигающий желтый	Загружается BIOS/Rommon.		
		Оранжевый	BIOS/Rommon завершил загрузку, и система запрашивает Rommon или загружает платформенное программное обеспечение.		
		Выкл.	Система не выключена и не перезагружена, либо невозможно загрузить образ BIOS.		

Таблица 1-2 Описание индикаторов (применимо к маршрутизаторам Cisco ISR 4451-X, Cisco ISR 4431 и Cisco ISR 4351) (продолжение)

Индикатор	Обозначение	Цвет	Описание	Местоположение	Доступно для моделей
TEMP	Температурное состояние	Непрерывный зеленый	Все датчики температуры системы находятся в пределах допустимого диапазона.	Сторона панели	Все модели
		Оранжевый	Один или несколько датчиков температуры системе вышли за пределы допустимого диапазона.		
		Выкл.	Температура не отслеживается.		
FAN	Состояние вентиляторов	Зеленый	Все вентиляторы работают.	Сторона панели	Все модели
		Оранжевый	Один вентилятор остановлен.		
		Мигающий желтый	Два или более вентилятора остановились, либо модуль вентилятора удален.		
		Выкл.	Состояние вентиляторов не отслеживается.		
Крупный (левый)	Подключение портов сети Ethernet 0 и 1	Зеленый	Кабель сети Ethernet подключен, и установлено соединение с другой стороной, либо для этого порта включено питание PoE.	Сторона ввода/вывода	Все модели
		Выкл.	Нет соединения.		
S (левый)	Скорость работы портов Ethernet 0 и 1	Зеленый	Частота мигания показывает скорость работы портов: <ul style="list-style-type: none"> <li>1 мигание + пауза — порт FE или GE работает на скорости 10 Мбит/с</li> <li>2 мигания + пауза — порт FE или GE работает на скорости 100 Мбит/с</li> <li>3 мигания + пауза — порт GE работает на скорости 1000 Мбит/с</li> </ul>	Сторона ввода/вывода	Все модели
		Мигает			
		Выкл.	Нет соединения, либо подключено устройство без поддержки сети Ethernet 802.3af/t, которое питается с помощью PoE.		
Крупный (правый)	Порты Ethernet 2 и 3 <sup>1</sup> и канал Ethernet управления сети	Зеленый	Кабель Ethernet подключен, и соединение с другой стороной установлено.	Сторона ввода/вывода	Все модели
		Выкл.	Нет соединения.		



Таблица 1-2 Описание индикаторов (применимо к маршрутизаторам Cisco ISR 4451-X, Cisco ISR 4431 и Cisco ISR 4351) (продолжение)

Индикатор	Обозначение	Цвет	Описание	Местоположение	Доступно для моделей
S (правый)	Порты Ethernet 2 и 3 <sup>1</sup> и скорость управления сети Ethernet	Зеленый	Частота мигания показывает скорость работы портов: <ul style="list-style-type: none"> <li>1 мигание + пауза — порт FE или GE работает на скорости 10 Мбит/с</li> <li>2 мигания + пауза — порт FE или GE работает на скорости 100 Мбит/с</li> <li>3 мигания + пауза — порт GE работает на скорости 1000 Мбит/с</li> </ul>	Сторона ввода/вывода	Все модели
		Выкл.	Нет ссылки.		
SFP EN	Включены порты 0, 1, 2 и 3.	Зеленый	Присутствует и активирован.	Сторона ввода/вывода	Все модели <sup>1</sup>
		Оранжевый	Присутствует с ошибкой.		
		Выкл.	Отсутствует.		
SFP S	Состояние портов 0, 1, 2 и 3	Мигающий зеленый	Частота мигания указывает на скорость работы портов. См. определение индикатора S.	Сторона ввода/вывода	Все модели <sup>1</sup>
		Оранжевый	Запущено с ошибкой.		
		Выкл.	Отсутствует.		
SER CON (правый)	Последовательная консоль активна	Зеленый	Показывает, что действующим консольным портом является порт RJ-45.  <b>Примечание</b> Если этот индикатор светится, индикатор USB CON будет выключен.	Сторона ввода/вывода	Все модели
USB CON (левый)	USB-консоль активна	Зеленый	Показывает, что действующим консольным портом является порт USB.  <b>Примечание</b> Если этот индикатор светится, индикатор SER CON будет выключен.	Сторона ввода/вывода	Все модели
SSD	Состояние слота mSATA	Зеленый	SSD mSATA подключен и активирован.	Сторона лицевой панели	Cisco ISR4351
		Оранжевый	Запущено с ошибкой.		
		Выкл.	Отсутствует.		
ISC	Состояние слота ISC	Зеленый	PVDM4 подключен и активирован.	Сторона лицевой панели	Все модели
		Оранжевый	Запущено с ошибкой.		
		Выкл.	Отсутствует.		
ФЛЕШ	Состояние системы флеш-памяти	Мигающий зеленый	Флеш-память Compact flash/eUSB подключена, в настоящее время получен доступ к ней.  <b>Примечание</b> Не извлекайте устройство флеш-памяти, пока система подключена к БП.	Сторона панели	Все модели

**Таблица 1-2** Описание индикаторов (применимо к маршрутизаторам Cisco ISR 4451-X, Cisco ISR 4431 и Cisco ISR 4351) (продолжение)

Индикатор	Обозначение	Цвет	Описание	Местоположение	Доступно для моделей
PSU	Состояние блока питания (P0 и P1)	Зеленый	Блок питания включен и подает питание.	Сторона панели	Все модели <sup>2</sup>
		Оранжевый	Блок питания включен, но работает с ошибками или находится в аварийном состоянии.		
		Выкл.	Блок питания выключен.		
Блок питания POE (не поддерживается в CISCO IOS XE 3.8)	Состояние блока питания по сети Ethernet 0 и 1	Зеленый	Блок питания включен и подает питание.	Сторона лицевой панели	Все модели <sup>1 2</sup>
		Оранжевый	Блок питания включен, но работает с ошибками или находится в аварийном состоянии.		
		Выкл.	Блок питания отключен.		
Турборежим PoE (не поддерживается в CISCO IOS XE 3.8)	Турборежим PoE	Зеленый	Два источника питания PoE установлены и работают в форсированном режиме.	Сторона панели	Cisco ISR 4451-X, решение Cisco ISR4431
		Выкл.	Это может означать следующее. <ul style="list-style-type: none"> <li>Блок питания PoE не установлен.</li> <li>Установлен один блок питания PoE.</li> <li>Два блока питания PoE установлены и работают в избыточном режиме.</li> </ul>		
GE POE	Состояние внутреннего PoE дочерней платы	Зеленый	Блок питания установлен и подает питание.	Сторона панели	Все модели
		Оранжевый	Блок питания установлен, но находится в аварийном состоянии.		
		Выкл.	Блок питания отключен.		
PWR	Питание системы	Зеленый	Питание системы подключено и исправно работает.	Сторона панели	Все модели
		Мигающий зеленый	Питание системы находится в процессе отключения.		
		Оранжевый	Питание системы подключено, но не удалось выполнить запуск низкого уровня.		
		Мигает оранжевым:	Питание системы подключено, но системе не удастся выйти из перезагрузки.		
		Выкл.	Питание системы отключено.		
AC OK	Состояние источника переменного тока	Зеленый	Источник питания переменного тока включен.	На каждом блоке питания	Все модели
		Выкл.	Переменного тока.		

1. Cisco ISR4351 не оснащен портом SPF 3.

2. Cisco ISR4351 не поддерживает БП POE 1.

Таблица 1-3 Описание поведения индикаторов (применимо к маршрутизаторам Cisco ISR 4331 и Cisco ISR 4321)

Индикатор	Обозначение	Цвет	Описание	Местоположение	Доступно для моделей
STAT	Состояние системы	Непрерывный зеленый	Система работает исправно.	Сторона панели	Все модели
		Мигающий желтый	Загружается BIOS/Rommon.		
		Оранжевый	BIOS/Rommon завершил загрузку, и система запрашивает Rommon или загружает платформенное программное обеспечение.		
		Выкл.	Система не выключена и не перезагружена, либо невозможно загрузить образ BIOS.		
TEMP	Температурное состояние	Непрерывный зеленый	Все датчики температуры системы находятся в пределах допустимого диапазона.	Сторона панели	Все модели
		Оранжевый	Один или несколько датчиков температуры системе вышли за пределы допустимого диапазона.		
		Выкл.	Температура не отслеживается.		
FAN	Состояние вентиляторов	Зеленый	Все вентиляторы работают.	Сторона панели	Все модели
		Оранжевый	Один вентилятор остановлен.		
		Мигающий желтый	Два или более вентилятора остановились, либо модуль вентилятора удален.		
		Выкл.	Состояние вентиляторов не отслеживается.		
Крупный	Подключение портов сети Ethernet 0 и 1 <sup>1</sup>	Зеленый	Кабель Ethernet подключен, и соединение с другой стороной установлено.	Сторона ввода/вывода	Все модели
		Выкл.	Нет соединения.		
S	Скорость работы портов Ethernet 0 и 1	Зеленый	Частота мигания показывает скорость работы портов: <ul style="list-style-type: none"> <li>1 мигание — скорость соединения равна 10 Мбит/с;</li> <li>2 мигания — скорость соединения равна 100 Мбит/с;</li> <li>3 мигания — скорость соединения равна 1000 Мбит/с.</li> </ul>	Сторона ввода/вывода	Все модели
		Мигает			
SFP EN	Порт 0 и 1 (для Cisco ISR 4331) и порт 0 (для Cisco ISR 4321) включены.	Зеленый	Показывает, что модуль SFP обнаружен и распознан.	Сторона ввода/вывода	Все модели
		Оранжевый	Запущено с ошибкой.		
		Выкл.	Отсутствует.		

Индикатор	Обозначение	Цвет	Описание	Местоположение	Доступно для моделей
SFP S	Состояние портов 0 и 1 (для Cisco ISR 4331) и порт 0 (для Cisco ISR 4321)	Зеленый	Показывает, что модуль SFP обнаружен и распознан.	Сторона ввода/вывода	Все модели
		Оранжевый	Запущено с ошибкой.		
		Выкл.	Отсутствует.		
		Выкл.	Отсутствует.		
SER CON (правый)	Последовательная консоль активна	Зеленый	Показывает, что действующим консольным портом является порт RJ-45. <b>Примечание</b> Если этот индикатор светится, индикатор USB CON будет выключен.	Сторона ввода/вывода <sup>2</sup>	Все модели
USB CON (левый)	USB-консоль активна	Зеленый	Показывает, что действующим консольным портом является порт USB. <b>Примечание</b> Если этот индикатор светится, индикатор SER CON будет выключен.	Сторона ввода/вывода <sup>2</sup>	Все модели
SSD	Состояние слота mSATA	Зеленый	SSD-слот mSATA подключен и активирован.	Сторона лицевой панели	Все модели
		Оранжевый	Инициализирован с ошибкой.		
		Выкл.	Отсутствует.		
POE0	Блок питания POE	Зеленый	POE включен и подает питание.	Сторона панели	Все модели
		Оранжевый	PoE находится в аварийном состоянии.		
		Выкл.	Питание PoE отсутствует.		
ISC	Состояние слота ISC	Зеленый	PVDM4 подключен и активирован.	Сторона панели	Все модели
		Оранжевый	Инициализирован с ошибкой.		
		Выкл.	Отсутствует.		
ФЛЕШ	Состояние системы флеш-памяти	Часто мигающий зеленый	Устройство Compact Flash/eUSB подключено, в настоящее время получен доступ к нему. <b>Примечание</b> Не извлекайте устройство флеш-памяти, пока система подключена к блоку питания.	Сторона панели	Все модели
PWR	Питание системы	Зеленый	Питание системы подключено и исправно работает.	Сторона панели	Все модели
		Мигающий зеленый	Питание системы находится в процессе отключения.		
		Оранжевый	Питание системы подключено, но не удалось выполнить запуск низкого уровня.		
		Мигает оранжевым	Питание системы подключено, но системе не удается выйти из перезагрузки.		
		Выкл.	Питание системы отключено.		

1. Канал Ethernet управления сети на стороне панели на Cisco ISR 4331.

2. Эти индикаторы находятся на стороне лицевой панели Cisco ISR 4331.

Таблица 1-4 Описание индикаторов (применимо к маршрутизатору Cisco ISR 4221)

Индикатор	Обозначение	Цвет	Описание	Местоположение	Доступно для моделей
STAT	Состояние системы	Непрерывный зеленый	Система работает исправно.	Сторона панели	Все модели
		Часто мигающий оранжевый	Загружается BIOS/Rommon.		
		Оранжевый	BIOS/Rommon завершил загрузку, и система запрашивает Rommon или загружает платформенное программное обеспечение.		
		Выкл.	Система не выключена и не перезагружена, либо невозможно загрузить образ BIOS.		
TEMP	Температурное состояние	Непрерывный зеленый	Все датчики температуры системы находятся в пределах допустимого диапазона.	Сторона панели	Все модели
		Оранжевый	Один или несколько датчиков температуры системе вышли за пределы допустимого диапазона.		
		Выкл.	Температура не отслеживается.		
FAN	Состояние вентиляторов	Зеленый	Все вентиляторы работают.	Сторона панели	Все модели
		Оранжевый	Один вентилятор остановлен.		
		Мигающий желтый	Два или более вентилятора остановились, либо модуль вентилятора удален.		
		Выкл.	Состояние вентиляторов не отслеживается.		
Крупный	Подключение портов сети Ethernet 0 и 1 <sup>1</sup>	Зеленый	Кабель Ethernet подключен, и соединение с другой стороной установлено.	Сторона ввода/вывода	Все модели
		Выкл.	Нет соединения.		
S	Скорость работы портов Ethernet 0 и 1	Зеленый Мигает	Частота мигания показывает скорость работы портов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 мигание — скорость соединения равна 10 Мбит/с;</li> <li>• 2 мигания — скорость соединения равна 100 Мбит/с;</li> <li>• 3 мигания — скорость соединения равна 1000 Мбит/с.</li> </ul>	Сторона ввода/вывода	Все модели
		Выкл.	Нет соединения, либо подключено устройство без поддержки сети Ethernet 802.3af/t, которое питается с помощью PoE.		
SER CON (правый)	Последовательная консоль активна	Зеленый	Показывает, что действующим консольным портом является порт RJ-45.  <b>Примечание</b> Если этот индикатор светится, индикатор USB CON будет выключен.	Сторона ввода/вывода <sup>2</sup>	Все модели

Индикатор	Обозначение	Цвет	Описание	Местопо ложение	Доступно для моделей
USB CON (левый)	USB-консоль активна	Зеленый	Показывает, что действующим консольным портом является порт USB. <b>Примечание</b> Если этот индикатор светится, индикатор SER CON будет выключен.	Сторона ввода/вы вода <sup>2</sup>	Все модели
		Выкл.	Питание PoE отсутствует.		
ISC	Состояние слота ISC	Зеленый	PVDM4 подключен и активирован.	Сторона панели	Все модели
		Оранжевый	Инициализирован с ошибкой.		
		Выкл.	Отсутствует.		
FLASH	Состояние системы флеш-памяти	Часто мигающий зеленый	Устройство Compact Flash/eUSB подключено, в настоящее время получен доступ к нему. <b>Примечание</b> Не извлекайте устройство флеш-памяти, пока система подключена к блоку питания.	Сторона панели	Все модели
PWR	Питание системы	Зеленый	Питание системы подключено и исправно работает.	Сторона панели	Все модели
		Мигающий зеленый	Питание системы находится в процессе отключения.		
		Оранжевый	Питание системы подключено, но не удалось выполнить запуск низкого уровня.		
		Мигает оранжевым	Питание системы подключено, но системе не удается выйти из перезагрузки.		
		Выкл.	Питание системы отключено.		

1. Канал Ethernet управления сети на стороне панели на Cisco ISR 4221.
2. Эти индикаторы находятся на лицевой панели Cisco ISR 4221.

## Съемные и заменяемые модули и платы

В Таблица 1-1 на стр. 1-23 приведены сведения о типах сменных модулей и плат, которые можно установить на маршрутизаторе для обеспечения специфических возможностей. Сервисные модули (SM-X), модули сетевого интерфейса (NIM) и модули сервера серии E устанавливаются во внешние слоты, и их можно извлекать и заменять, не открывая корпус.

### Внешние слоты

- Модули сетевых интерфейсов и сервисные модули, стр.1-35
- Модули серверов UCS Cisco серии E, стр.1-35
- Твердотельные накопители, стр.1-36

### Внутренние слоты

- Модули цифровых сигнальных процессоров для пакетной передачи голосовых данных, стр.1-36
- Память, стр.1-37
- Системная флеш-память, стр.1-36



#### Предупреждение

Установку, ремонт и обслуживание данного оборудования может выполнять только специально обученный и квалифицированный персонал. Заявление 1030.



#### Предупреждение

Установку и техобслуживание данного оборудования должен выполнять персонал по техобслуживанию в соответствии с определением в AS/NZS 3260. Неправильное подключение оборудования к общей розетке сети электропитания может быть опасным. Необходимо отсоединить линии телекоммуникации, если: 1) требуется отсоединить силовой разъем электросети; 2) корпус устройства открыт, либо в обоих случаях. Заявление 1043

Общие сведения и информацию о нумерации одинарных и двойных слотов см. в *«Обзоре сетевых модулей и сервисных модулей маршрутизаторов доступа Cisco»*.

Инструкции по установке модулей SM-X и NIM на маршрутизаторе см. в *раздел «Установка и извлечение модулей NIM и SM-X» на стр. 6–29*.

Общие сведения об интерфейсной плате см. в *«Обзоре интерфейсных плат Cisco для маршрутизаторов доступа Cisco»*.

Инструкции по установке плат интерфейсов наследования см. в документе *«Установка интерфейсных плат Cisco на маршрутизаторах доступа Cisco»*.



#### Примечание

Список поддерживаемых сетевых модулей и интерфейсных плат см. на странице маршрутизатора на веб-сайте Cisco.com.

## Модули сетевых интерфейсов и сервисные модули

Сведения по установке модулей NIM и SM-X на корпусе маршрутизатора см. в *раздел «Установка и извлечение модулей NIM и SM-X» на стр. 6–29*.

## Модули серверов UCS Cisco серии E

Серверы UCS Cisco серии E (серверы серии E) представляют собой новое поколение серверов Cisco UCS Express. Серверы серии E — это линейка компактных, легких, энергоэффективных блейд-серверов, которые расположены в маршрутизаторах с интегрированными сетевыми сервисами Cisco второго поколения (ISR G2) и маршрутизаторах с интегрированными сетевыми сервисами Cisco серии 4000. Эти серверы предоставляют универсальную вычислительную платформу для филиалов предприятия и могут быть развернуты либо как физические серверы под управлением ОС, например Microsoft Windows и Linux, либо как виртуальные машины на гипервизорах, например VMware vSphere Hypervisor™, Microsoft Hyper-V или Citrix XenServer.

## Системная флеш-память

Маршрутизаторы используют флеш-память CompactFlash или eUSB в качестве внутренней загрузочной флеш-памяти в зависимости от модели. Во флеш-памяти CompactFlash и eUSB хранится образ ОС.

Флеш-память CompactFlash совместима только с Cisco ISR 4451-X. Каждая модель поддерживает 1 внутреннюю карту памяти CompactFlash на 8 Гбайт, 16 Гбайт или 32 Гбайт. CompactFlash расположена за модулем вентилятора на корпусе маршрутизатора.

Cisco ISR 4431 оснащен флеш-устройством eMMC. Такое устройство поддерживает емкость 8 Гбайт, 16 Гбайт или 32 Гбайт.

Маршрутизаторы Cisco ISR серии 4300 оснащены встроенным флеш-устройством или флеш-устройством eMMC. Оно поддерживает емкость 8 Гбайт или 16 Гбайт.



### Примечание

Для Cisco ISR 4451-X необходимо использовать одобренные Cisco карты CompactFlash. Использование любых других карт при стандартной работе сети может негативно сказаться на производительности или надежности системы.



### Примечание

Запрещается запускать маршрутизатор без установленной карты CompactFlash. ПО Cisco IOS XE не загрузится без установленной карты флеш-памяти в маршрутизаторе.

## Твердотельные накопители

Слоты NIM маршрутизатора поддерживают модуль твердотельных накопителей, заменяемый пользователем, с двойным слотом SATA SSD. Модуль NIM можно устанавливать в любой слот отсека 0. Модули SSD можно заменять в горячем режиме во время стандартной эксплуатации. Дополнительные сведения см. в документе [раздел «Расположение внутренних и внешних разъемов для модулей на маршрутизаторе Cisco ISR 4331» на стр. 6–10](#).

Платформы Cisco ISR4300 поддерживают дополнительные внешние модули SSD mSATA. Эти устройства нельзя заменять в горячем режиме, так как для их обслуживания или обновления необходимо открывать корпус.

## Модули цифровых сигнальных процессоров для пакетной передачи голосовых данных

Модули цифровых сигнальных процессоров (PVDM4) для пакетной передачи голосовых данных добавляют дополнительные возможности голосовой связи с маршрутизаторами. Модуль PVDM4 устанавливается в корпус маршрутизатора. Инструкции по установке см. в [раздел «Установка PVDM4 на материнской плате маршрутизатора» на стр. 6–33](#).



## Память

Маршрутизаторы поддерживают следующие типы памяти :

- Модули DIMM — хранят текущую конфигурацию и таблицы маршрутизации и используются для буферизации пакетов сетевыми интерфейсами. ПО Cisco IOS XE запускается из памяти. Поддерживаемыми типами являются модули памяти с двухрядным расположением выводов (модули DIMM).



### Примечание

Модули DIMM взаимозаменяемы, несмотря на то что модули одинаковых размеров могут не поддерживаться в некоторых местах. Маршрутизаторы Cisco ISR 4300 и 4400 используют разные типы модулей DIMM. Для исправной работы модули DIMM для Cisco ISR 4400 нельзя устанавливать в Cisco ISR 4300, и наоборот. Одинарный DIMM уровня передачи должен быть оснащен 2-гигабайтным модулем DIMM, полностью аналогичным одному из модулей, используемых для уровня управления с 4 Гбайт встроенной памяти. На уровне управления используются два модуля DIMM одного типа и плотности. Это касается только маршрутизаторов Cisco серии ISR4400. Cisco ISR 4300 не оснащен отдельным модулем DIMM уровня передачи данных.

- Загрузчик/NVRAM — содержит программу начальной загрузки (монитор ROM) и конфигурационный регистр. Загрузчик/NVRAM не обслуживается.
- Флеш-память — внутренняя загрузочная флеш-память. Более подробные сведения см. в [раздел «Системная флеш-память» на стр. 1–36](#).
- Карта памяти CompactFlash (в маршрутизаторах Cisco ISR4451-X) — доступна на 8 Гбайт, 16 Гбайт и 32 Гбайт.
- Флеш-карта eUSB (в интегрированных сервисных маршрутизаторах Cisco ISR 4300) — доступна на 8 Гбайт или 16 Гбайт.

## Блок питания

Маршрутизаторы поддерживают различные конфигурации блоков питания. Блоки питания легкозаменяемы и доступны снаружи. Блок питания Cisco ISR 4331 недоступен снаружи, так как установлен в корпусе.

Cisco ISR 4451-X и Cisco ISR 4431 поддерживают двойные блоки питания с возможностью замены без отключения питания. Преобразователь блока питания PoE на Cisco ISR 4451-X также двойной и поддерживает горячую замену.

В [Таблица 1-5](#) приведены сведения о возможностях питания.

**Таблица 1-5** Варианты легкозаменяемых блоков питания

Модель маршрутизатора	Первичный блок питания переменного тока	Первичный блок питания постоянного тока	Двойной блок питания с возможностью горячей замены	Преобразователь блока питания PoE
Cisco ISR 4451-X	X		X	X
Cisco ISR 4431	X	X	X	

Таблица 1-5 Варианты легкозаменяемых блоков питания (продолжение)

Модель маршрутизатора	Первичный блок питания переменного тока	Первичный блок питания постоянного тока	Двойной блок питания с возможностью горячей замены	Преобразователь блока питания PoE
Cisco ISR4351	X			X
Cisco ISR 4331	X			
Cisco ISR 4321	X			
Cisco ISR серии 4221	X	X		

## Вентиляторы, вентиляция и циркуляция воздуха

### Вентиляция корпуса

Внешние вентиляторы обеспечивают достаточное охлаждение. Встроенный датчик температуры позволяет контролировать скорость вентилятора. Вентиляторы работают все время, пока включен маршрутизатор. В большинстве случаев вентиляторы работают на самой низкой скорости для экономии энергии и снижения уровня шума. При необходимости (в зависимости от условий и при высокой температуре воздуха) вентиляторы работают на более высоких скоростях. Процедуру замены модулей вентиляторов Cisco ISR 4451-X, Cisco ISR 4431 и Cisco ISR4351 см. в [раздел «Замена отсека для вентиляторов» на стр. 6–54](#).

[Рис. 1-26](#) показывает схему циркуляции воздуха Cisco ISR 4451-X, [Рис. 1-27](#) показывает схему циркуляции воздуха Cisco ISR 4431, [Рис. 1-28](#) показывает схему циркуляции воздуха Cisco ISR 4321, а [Рис. 1-29](#) показывает схему циркуляции воздуха Cisco ISR 4221.

Рис. 1-26 Вентиляция Cisco ISR 4451-X

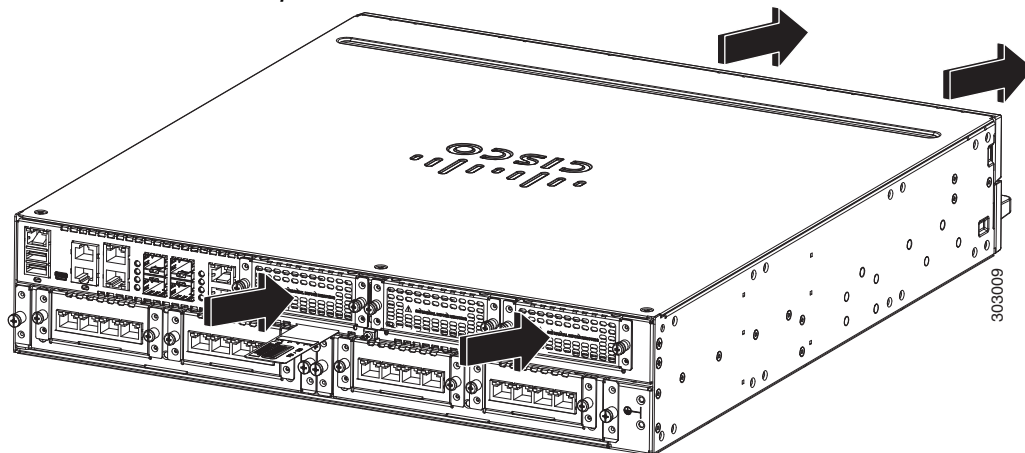


Рис. 1-27 Вентиляция Cisco ISR 4431

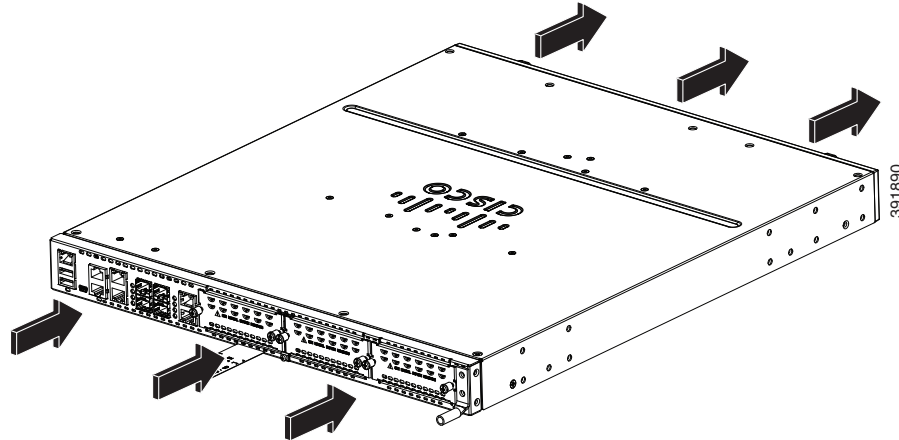
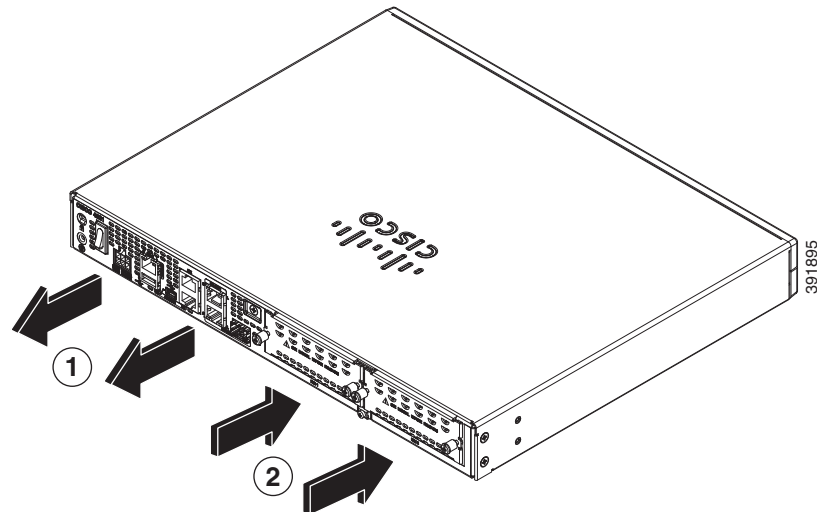


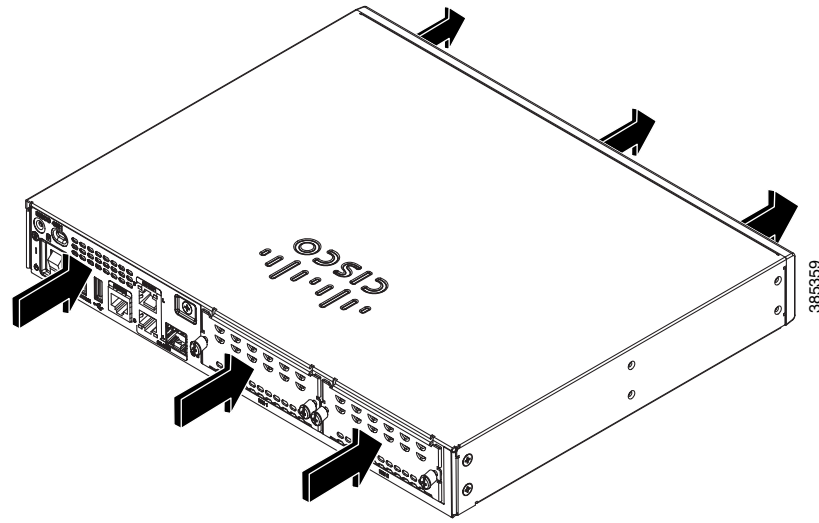
Рис. 1-28 Вентиляция Cisco ISR 4321



1 Отвод

2 Забор

Рис. 1-29 Вентиляция Cisco ISR 4221



## Сведения о разъемах и интерфейсах

В данном разделе рассматриваются следующие темы.

- [Информация о слотах, подслотах \(отсеках\) и нумерации портов, стр.1-40](#)
- [Нумерация слотов, стр.1-42](#)
- [Нумерация подслотов/отсеков, стр.1-42](#)
- [Управление сети Gigabit Ethernet, стр.1-42](#)

## Информация о слотах, подслотах (отсеках) и нумерации портов

Маршрутизаторы поддерживают 2 типа интерфейсных модулей: усовершенствованные сервисные модули (SM-X) и сетевые модули (NIM).

В большинстве случаев маршрутизатор определяет интерфейсы с помощью 3-строчной заметки с данными о слоте, отсеке и порте. Значение 3-строчной заметки начинается отсчет с нуля. Пример 3-строчной заметки: 0/1/2. Эти цифры обозначают слот 0, второй отсек в слоте 0 (первый отсек носит номер 0, поэтому второй отсек имеет номер 1) и третий порт в отсеке 1. Дополнительные примеры см. в [Таблица 1-6](#).

**Таблица 1-6** Сведения о слотах, подслотах (отсеках) и нумерации портов

Пример 3-строчной заметки	Разъем	Отсек	Порт
0/1/2	0	2-й	3-й
0/0/1	0	1-й	2-й
1/1/1	1	2-й	2-й

- Слоты и отсеки нумеруются слева направо и сверху вниз.
- Модули NIM обозначаются номером первого занятого им слота. Двойные модули NIM занимают два слота, но обозначаются только номером крайнего левого слота.
- Вспомогательный последовательный порт (AUX) и последовательный порт консоли (CON) не поддерживают нумерацию слотов, отсеков и портов.
- Порт управления GE называется GE 0 и имеет свой номер. У него нет номера слота или отсека.
- Два USB-порта носят названия USB0 и USB1. У них нет номеров слотов или отсеков. Модели Cisco ISR4331 и Cisco ISR4321 оснащены всего одним портом USB.

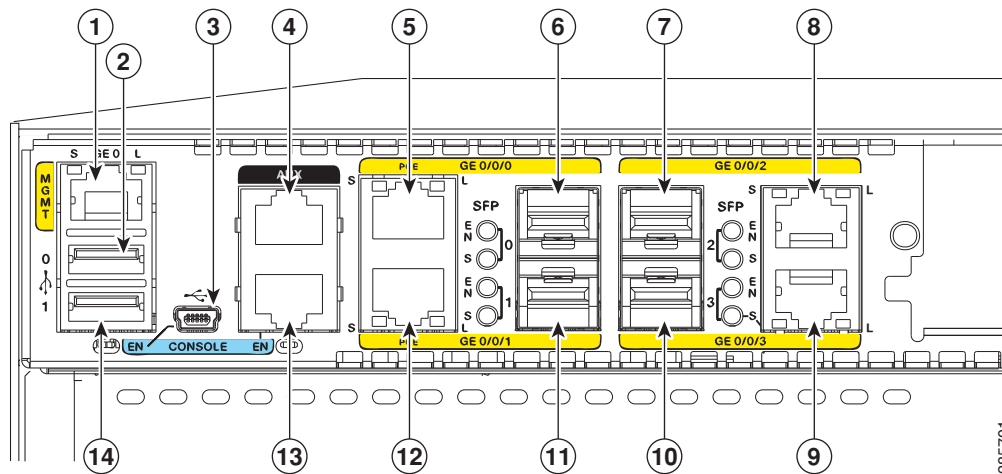


**Примечание**

Порты USB0 и USB1 можно использовать для подключения флеш-накопителей.

Рис. 1-30 демонстрирует порты и слоты Cisco ISR 4451-X.

**Рис. 1-30 Порты и слоты Cisco ISR 4451-X**



1	Порт управления Gigabit Ethernet	2	Порт USB: 0
3	USB-порт минитипа B	4	Вспомогательный порт
5	RJ-45-порт сети Gigabit Ethernet (GE 0/0/0)	6	Порт компактного приемопередатчика (SFP) сети 0/Gigabit Ethernet (GE 0/0/0)
7	Порт SFP 2/Gigabit Ethernet (GE 0/0/2)	8	RJ-45-порт сети Gigabit Ethernet (GE 0/0/2)
9	RJ-45-порт сети Gigabit Ethernet (GE 0/0/3)	10	Порт SFP 3/Gigabit Ethernet (GE 0/0/3)
11	Порт SFP 1/Gigabit Ethernet (GE 0/0/1)	12	RJ-45-порт сети Gigabit Ethernet (GE 0/0/1)
13	Консольный порт	14	Порт USB: 1

## Нумерация слотов

Слоты носят номера 0, 1 и 2.

### Сведения о слоте 0

Ниже описаны основные функции слота 0.

- Слот 0 располагается на материнской плате и не снимается. Он зарезервирован для интегрированных портов и модулей NIM.
- Порты GE на передней панели (или стандартные интерфейсные порты) всегда находятся в слоте 0 и отсеке 0. Эти порты носят названия GigabitEthernet 0/0/0, GigabitEthernet 0/0/1, GigabitEthernet 0/0/2 и GigabitEthernet 0/0/3 (до любого количества поддерживаемых портов на определенном маршрутизаторе).
- У модулей PVDM4 нет нумерации внешних слотов. Поэтому в перечне слотов модулей PVDM4 в первой строке заметки всегда указывается 0. Например, 3-строчная запись для модуля PVDM4 может выглядеть так: 0/4/x.

## Нумерация подслотов/отсеков

- Интегрированные устройства, также известные как интегрированные порты или FPGE, и интегрированные модули NIM расположены в фиксированном отделе отсека 0.
- Отсеки модулей NIM главной платы нумеруются, начиная с отсека 1, так как интегрированные устройства и интегрированные модули NIM занимают отсек 0.
- Номера отсеков модулей PVDM4 начинаются с номера следующего отсека после последнего номера отсеков NIM.

## Управление сети Gigabit Ethernet

Cisco ISR серии 4000 оснащен портом управления сети Gigabit Ethernet с обозначением GE0. Этот порт является единственным портом системы с 1-строчной заметкой. Дополнительные сведения о порте управления сети Gigabit Ethernet см. в разделе «Порт управления сети Gigabit Ethernet» в «Руководстве по настройке программного обеспечения на интегрированных сервисных маршрутизаторах Cisco ISR серии 4400 и 4300».

## Технические характеристики

В таблице ниже приведены технические характеристики Cisco ISR 4451-X.

Таблица 1-7 Cisco ISR 4451-X Технические характеристики маршрутизатора

Описание	Значение
<b>Физические характеристики</b>	
Габариты (В x Ш x Г)	88,9 x 438,2 x 474,9 мм (3,5 x 17,25 x 18,7 дюйма) — высота 2RU

Таблица 1-7 Cisco ISR 4451-X Технические характеристики маршрутизатора

Описание	Значение
Вес с БП переменного тока (без модулей)	28,5 фунта (12,92 кг)
Вес с двойным БП PoE переменного тока (без модулей)	30,0 фунта (13,6 кг)
Вес с двойным переходником питания перемен. тока + PoE (без модулей)	38,0–40,0 фунта (17,23 18,14 кг)
<b>Питание</b>	
Входная мощность переменного тока	
• Входное напряжение	От 100 до 240 В перемен. тока с автоматическим выбором диапазона
• Частота	От 47 до 63 Гц
• Ток на входе	5,3 А
• Ток на входе с переходником питания PoE	7,4 А
• Входной переменный ток перегрузки	60 А пиковой нагрузки и менее 12 А ср. квадр. нагрузки 1/2 цикла
Потребляемая мощность	
• С источником перемен. тока — PoE	75–320 Вт, 256–1092 BTU/ч (в зависимости от конфигурации)
• С источником перемен. тока — PoE	80–750 Вт, 273–2560 BTU/ч (в зависимости от конфигурации)
<b>Порты</b>	
Консольный порт	Один разъем RJ-45 и один порт mini-USB типа B, совместимый с USB 2.0
Вспомогательный порт	Разъем RJ-45
USB-порты	Два USB типа A, совместимых с USB 2.0, макс. 2,5 Вт (500 мА) <sup>1</sup>
10/100/1000 Gigabit Ethernet	Четыре разъема RJ-45 (GE0/0/0, GE0/0/1, GE0/0/2, GE0/0/3), auto-MDIX
SFP	После установки модуля SFP ближайший разъем RJ-45 GE отключается.

1. 480 Мбит/с по отдельности, полоса пропускания делится при использовании обоих портов

В таблице ниже приведены технические характеристики Cisco ISR 4431.

Таблица 1-8 Характеристики Cisco ISR 4431

Описание	Значение
<b>Физические характеристики</b>	
Габариты (В x Ш x Г)	43,9 x 438,15 x 507,2 мм (1,73 x 17,25 x 19,97 дюйма)
Вес с 1 источником питания, 400 Вт перемен. тока (без модулей)	18,5 фунта (8,4 кг)

Таблица 1-8 Характеристики Cisco ISR 4431 (продолжение)

Описание	Значение
Вес с 1 источником питания, 500 Вт перем. тока + PoE (без модулей)	8,4 кг (18,5 фунта)
<b>Питание</b>	
Входная мощность переменного тока	
• Входное напряжение	От 100 до 240 В перем. тока с автоматическим выбором диапазона
• Частота	От 47 до 63 Гц
• Ток на входе	2,88–1,2 А
• Ток на входе с источником питания перем. тока + PoE	5,76–2,4 А
• Входной переменный ток перегрузки	60 А пиковой нагрузки и менее 12 А ср. квадр. нагрузки 1/2 цикла
Потребляемая мощность	
• С источником перем. тока + PoE	60–250 Вт, 205–853 ВТУ/ч (в зависимости от конфигурации)
Характеристики источника постоянного тока	
• Входное напряжение	от -48 В до -60 В
• Ток на входе	0,6–4,8 А
• Потребляемая мощность	60–250 Вт
• Максимальная выходная мощность	350 Вт
<b>Порты</b>	
Консольный порт	Один разъем RJ-45 и один порт mini-USB типа B, совместимый с USB 2.0
Вспомогательный порт	Разъем RJ-45
USB-порты	Два USB типа A, совместимых с USB 2.0, макс. 2,5 Вт (500 мА) <sup>1</sup>
10/100/1000 Gigabit Ethernet	Четыре разъема RJ-45 (GE0/0/0, GE0/0/1, GE0/0/2, GE0/0/3), auto-MDIX
SFP	Если установлен SFP0, GE0/0/0 отключается. SFP/2 является целевым (всегда включен).

1. 480 Мбит/с по отдельности, полоса пропускания делится при использовании обоих портов

В таблице ниже приведены технические характеристики Cisco ISR 4351.



Таблица 1-9 Характеристики Cisco ISR 4351

Описание	Значение
<b>Физические характеристики</b>	
Габариты (В x Ш x Г)	88,9 x 438,2 x 474,9 мм (3,5 x 17,25 x 18,7 дюйма) — высота 2RU
Вес с БП переменного тока (без модулей)	28,8 фунта (13,1 кг)
Вес с одним источником питания переменного тока 1100 (без модулей)	30,5 фунта (13,9 кг)
<b>Питание</b>	
Входная мощность переменного тока	
• Входное напряжение	От 100 до 240 В перем. тока с автоматическим выбором диапазона
• Частота	От 47 до 63 Гц
• Ток на входе	5,3 А
• Ток на входе с переходником питания PoE	7,4 А
• Входной переменный ток перегрузки	60 А пиковой нагрузки и менее 12 А ср. квадр. нагрузки 1/2 цикла
Потребляемая мощность	
• С источником перем. тока — PoE	75–320 Вт, 256–1092 BTU/ч (в зависимости от конфигурации)
• С источником перем. тока — PoE	80–750 Вт, 273–2560 BTU/ч (в зависимости от конфигурации)
<b>Порты</b>	
Консольный порт	Один разъем RJ-45 и один порт mini-USB типа В, совместимый с USB 2.0
Вспомогательный порт	Разъем RJ-45
USB-порты	Два USB типа А, совместимых с USB 2.0, макс. 2,5 Вт (500 мА) <sup>1</sup>
10/100/1000 Gigabit Ethernet	Три разъема RJ-45 (GE0/0/0, GE0/0/1, GE0/0/2), auto-MDIX
SFP	Выполнение конфигурации переключения между модулями RJ-45 и SFP производится вручную.

1. 480 Мбит/с по отдельности, полоса пропускания делится при использовании обоих портов

В таблице ниже приведены технические характеристики Cisco ISR 4331.

Таблица 1-10 Характеристики Cisco ISR 4331

Описание	Значение
<b>Физические характеристики</b>	
Габариты (В x Ш x Г)	44,45 x 438,2 x 438,2 мм (1,75 x 17,25 x 17,25 дюйма)

Таблица 1-10 Характеристики Cisco ISR 4331 (продолжение)

Описание	Значение
Вес с БП переменного тока (без модулей)	6,12 кг (13,50 фунта)
<b>Питание</b>	
Входная мощность переменного тока	
• Входное напряжение	От 100 до 240 В перем. тока с автоматическим выбором диапазона
• Частота	От 47 до 63 Гц
• Ток на входе	2,4 А
• Ток на входе с переходником питания PoE	4,8 А
• Входной переменный ток перегрузки	60 А пиковой нагрузки и менее 12 А ср. квадр. нагрузки 1/2 цикла
Потребляемая мощность	
• С источником перем. тока — PoE	60–220 Вт, 205–750 ВТУ/ч (в зависимости от конфигурации)
<b>Порты</b>	
Консольный порт	Один разъем RJ-45 и один порт mini-USB типа B, совместимый с USB 2.0
Вспомогательный порт	Разъем RJ-45
Порт USB	Один USB типа A, совместимый с USB 2.0, макс. 2,5 Вт (500 мА) <sup>1</sup>
10/100/1000 Gigabit Ethernet	Три порта Gigabit Ethernet, два разъема RJ-45 (GE 0/0/0, GE 0/0/1, GE 0/0/2), auto-MDIX
SFP	Конфигурация переключения между типами RJ-45 и SFP осуществляется вручную. SFP/2 является целевым (всегда включен).

1. 480 Мбит/с по отдельности, полоса пропускания делится при использовании обоих портов

В таблице ниже приведены технические характеристики Cisco ISR 4321.

Таблица 1-11 Характеристики Cisco ISR 4321

Описание	Значение
<b>Физические характеристики</b>	
Габариты (В x Ш x Г)	44,5 x 369,6 x 294,6 мм (1,75 x 14,55 x 11,60 дюйма)
Вес с БП переменного тока (без модулей)	3,7 кг (8,2 фунта)
<b>Питание</b>	
Входная мощность переменного тока	
• Входное напряжение	От 100 до 240 В перем. тока с автоматическим выбором диапазона

Таблица 1-11 Характеристики Cisco ISR 4321 (продолжение)

Описание	Значение
• Частота	От 47 до 63 Гц
• Ток на входе	1 А
• Ток на входе с переходником питания PoE	2,5 А
• Входной переменный ток перегрузки	90 А пиковой нагрузки и менее 8 А ср. квадр. нагрузки 1/2 цикла
Потребляемая мощность	30–80 Вт, 102–280 ВТУ/ч (в зависимости от конфигурации)
• С источником перем. тока — PoE	30–200 Вт, 102–675 ВТУ/ч (в зависимости от конфигурации)
<b>Порты</b>	
Консольный порт	1 разъем RJ-45 и один USB-порт минитипа В, совместимый с USB 2.0, ГОТОВО
Вспомогательный порт	Разъем RJ-45, ГОТОВО
Порт USB	1 USB типа А, совместимый с USB 2.0, макс. 2,5 Вт (500 мА), <sup>1</sup> ГОТОВО
10/100/1000 Gigabit Ethernet	2 разъема RJ-45 и 1 разъем SFP (GE0/0/0, GE0/0/1, SFP0), auto-MDIX
SFP	Конфигурация переключения между типами RJ-45 и SFP осуществляется вручную.

1. 480 Мбит/с по отдельности, полоса пропускания делится при использовании обоих портов

В таблице ниже приведены технические характеристики Cisco ISR 4221.

Таблица 1-12 Характеристики Cisco ISR 4221

Описание	Значение
<b>Физические характеристики</b>	
Габариты (В x Ш x Г)	44,5 x 369,6 x 294,6 мм (1,75 x 14,55 x 11,60 дюйма)
Вес с БП переменного тока (без модулей)	2,4 кг (5,3 фунта) маршрутизатор без модулей + 0,68 кг (1,5 фунта) блок питания переменного тока
<b>Питание</b>	
Входная мощность переменного тока	
• Входное напряжение	От 85 до 264 В переменного тока (маркировка: 100–240 В переменного тока)
• Частота	От 47 до 63 Гц
• Ток на входе	1 А
• Ток на входе с переходником питания PoE	2,5 А
• Входной переменный ток перегрузки	90 А пиковой нагрузки и менее 8 А ср. квадр. нагрузки 1/2 цикла

Описание	Значение
Потребляемая мощность	Максимальная выходная мощность 90 Вт Входная мощность без нагрузки $\leq 0,15$ Вт при входном напряжении 230 В переменного тока
Характеристики источника постоянного тока	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Входное напряжение</li> </ul>	От 11,4 до 12,6 В (12 В +/- 5 %)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ток на входе</li> </ul>	Максимальный 7,5 А
<ul style="list-style-type: none"> <li>Потребляемая мощность</li> </ul>	Максимальная выходная мощность при длительной работе не должна превышать 90 Вт
<ul style="list-style-type: none"> <li>Максимальная выходная мощность</li> </ul>	90 Вт
<b>Порты</b>	
Консольный порт	Один RJ-45: общий консольный порт и вспомогательный порт
Порт USB	Максимум один хостовый порт USB типа А
10/100/1000 Gigabit Ethernet	Два порта GE, которые распределены между RJ45 и SFP:  один комбинированный порт с RJ-45-портом Ethernet 10/100/1000 или SFP-портом Ethernet (GE0/0/0);  один выделенный RJ-45-порт Ethernet 10/100/1000 (с пометкой GE0/0/1).
SFP	Один порт SFP (GE0/0/0)

Таблица 1-13 Условия эксплуатации

<b>Защита окружающей среды</b>	
Рабочая влажность	От 5 % до 85 % отн.
Температура эксплуатации	От 0 до 40 °C (от 32 до 104 °F)
Высота в Китае	0–6560 футов (0–2000 м)
Высота в других странах	0–10 000 футов (0–3050 м)

Таблица 1-13 Условия эксплуатации

<b>Защита окружающей среды</b>	
<b>Транспортировка и хранение</b>	
Температура в нерабочем состоянии	От -25 до 70 °C (от -13 до 158 °F)
Влажность в нерабочем состоянии	От 5 до 95 %
Высота при хранении	15 000 футов (4570 м)
<b>Акустика (для ISR4451-X)</b>	
Акустика: звуковое давление (стандартное/максимальное значение)	54,4/67,4 дБА
Акустика: звуковая мощность (стандартное/максимальное значение)	62,6/74,5 дБА
<b>Акустика (для ISR4431)</b>	
Акустика: звуковое давление (стандартное/максимальное значение)	54,3–79,1 дБА
Акустика: звуковая мощность (стандартное/максимальное значение)	57,2–80,8 дБА
<b>Акустика (для ISR4351)</b>	
Акустика: звуковое давление (стандартное/максимальное значение)	50,6–73,1 дБА
Акустика: звуковая мощность (стандартное/максимальное значение)	58,2–78,8 дБА
<b>Акустика (для ISR4331)</b>	
Акустика: звуковое давление (стандартное/максимальное значение)	52,8–74,8 дБА
Акустика: звуковая мощность (стандартное/максимальное значение)	61,2–81,6 дБА
<b>Акустика (для ISR4321)</b>	
Акустика: звуковое давление (стандартное/максимальное значение)	24,2–51,9 дБА
Акустика: звуковая мощность (стандартное/максимальное значение)	31,9–59,9 дБА
<b>Акустика (для Cisco ISR 4221)</b>	
Акустика: звуковое давление (стандартное/максимальное значение)	От 28,4 до 55,3 дБА
Акустика: звуковая мощность (стандартное/максимальное значение)	От 41 до 68 дБА

Таблица 1-14 Таблица соблюдения нормативов

Соответствие нормативам безопасности	<p>IEC 60950-1 — безопасность оборудования для информационных технологий [всемирный стандарт]</p> <p>EN 60950-1:2006 — безопасность оборудования для информационных технологий [ЕС]</p> <p>UL 60950-1, вторая редакция — стандарт безопасности оборудования для информационных технологий [США]</p> <p>CAN/CSA C22.2 No. 60950-1-07 — безопасность оборудования для информационных технологий, включая электрическое производственное оборудование [Канада]</p> <p>AS/NZS 60950,1:2011 [Австралия]</p> <p>GB 4943 [КНР]</p> <p>IEC 60950-1:2005 плюс 1 вышеупомянутый: 2009 [всемирный стандарт]</p> <p>Более подробные сведения о соответствии нормативам см. в документе <a href="#">Соответствие нормативам и сведения о безопасности маршрутизаторов Cisco ISR серии 4400 и 4300</a>.</p>
Соответствие помехоустойчивости	<p>CISPR24 ITE — характеристики, ограничения и методы измерения помехоустойчивости</p> <p>EN 55024 ITE — характеристики, ограничения и методы измерения помехоустойчивости</p> <p>EN 50082-1 — электромагнитная совместимость — универсальный стандарт помехоустойчивости — часть 1</p> <p>EN 300-386 V1.6.1 — электромагнитная совместимость с TNE</p> <p>EN 61000</p> <p>Более подробные сведения о соответствии нормативам см. в документе <a href="#">Соответствие нормативам и сведения о безопасности маршрутизаторов Cisco ISR серии 4400 и 4300</a>.</p>

Таблица 1-14 Таблица соблюдения нормативов

Соответствие EMC	EN 55022, класс A CISPR22, класс A CFR47, часть 15, раздел B, класс A AS/NZS CISPR22, класс A VCCI, класс A CNS13438 (Тайвань) KN22:2009 (Корея) ICES-003 Излучение гармонического тока EN 61000 Фликер колебания напряжения EN 61000 Более подробные сведения о соответствии нормативам см. в документе <a href="#">Соответствие нормативам и сведения о безопасности маршрутизаторов Cisco ISR серии 4400 и 4300.</a>
------------------	---

## Периодические инспекции и очистка

Рекомендуется проводить регулярные инспекции и процедуры очистки внешней поверхности маршрутизатора, во избежание негативного влияния пыли или посторонних частиц на систему. Частота проверок и очистки зависит от сложности рабочих условий, однако рекомендуется выполнять очистку не реже раза в полгода. В процедуру очистки входит вакуумная очистка впускного и выпускного вентиляционных отверстий маршрутизатора. См. [раздел «Вентиляторы, вентиляция и циркуляция воздуха» на стр. 1–38.](#)



### Внимание!

Для мест с постоянной температурой выше 25 °C или 77 °F и с потенциально высоким пылеобразованием или уровнем загрязнения может потребоваться регулярная профилактическая очистка с обслуживанием.







## Подготовка к установке маршрутизатора

Этот документ содержит данные о подготовке к установке, включая рекомендации и требования, которые должны быть выполнены до начала установки маршрутизатора. В следующих разделах содержится информация о подготовке к установке.

- [Рекомендации по безопасности, стр. 2-6](#)
- [Общие требования к рабочему участку, стр. 2-8](#)
- [Требования к стойке, стр. 2-10](#)
- [Требования к условиям работы маршрутизатора, стр. 2-11](#)
- [Технические характеристики сетевых кабелей, стр. 2-12](#)
- [Контрольный список установки, стр. 2-17](#)
- [Создание журнала места установки, стр. 2-18](#)
- Для просмотра переведенных предупреждений, которые включены в эту публикацию, см. документ [Соответствие нормативам и сведения о безопасности маршрутизаторов серии 4000](#) Cisco.

## Стандартные предупреждения

Этот раздел содержит определение предупреждений и список базовых предупреждений безопасности, сгруппированных по темам.

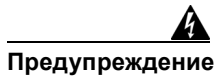


Предупреждение

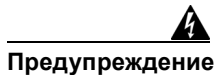
Этот символ означает опасность. Пользователь находится в ситуации, которая может нанести вред здоровью. Перед тем как начать работу с любым оборудованием, пользователь должен узнать о рисках, связанных с электросхемами, а также ознакомиться со стандартными приемами предотвращения несчастных случаев. По номеру заявления в конце предупреждения можно найти его перевод в документе с переведенными предупреждениями о соблюдении техники безопасности, который входит в комплект поставки данного устройства.

**Примечание. СОХРАНИТЕ ЭТИ ИНСТРУКЦИИ**  
Заявление 1071.

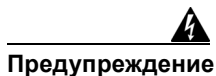
## Общие предупреждения безопасности



Ознакомьтесь с инструкцией по установке перед подключением питания системы. Заявление 1004.



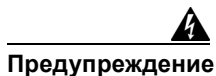
Утилизация данного продукта должна проводиться в соответствии со всеми государственными законами и нормами. Заявление 1040.



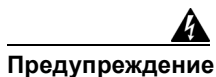
Установка оборудования должна производиться в соответствии с местными и национальными электротехническими правилами и нормами. Заявление 1074.



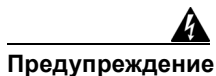
Для соблюдения требования класса А к излучению следует использовать кабели витой пары T1/E1 для SPA-8-Port, канализированные на T1/E1 SPA (SPA-8XCHT1/E1) на маршрутизатор. Положение о EN55022/CISPR22 .



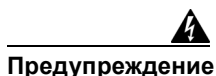
Для соблюдения требований к излучению необходимо использовать экранированные кабели Ethernet, CON и AUX на маршрутизаторе.



Кабель питания и адаптер переменного тока — при установке продукта используйте предоставленные или выделенные кабели/кабели питания/адаптеры переменного тока. Использование любых других кабелей или адаптеров может привести к возникновению ошибок в работе или возникновению пожаров. Закон о безопасности электроприборов и материалов (Electrical Appliance and Material Safety Law) запрещает использовать сертифицированные кабели (с маркировкой «UL» в коде) для любых электрических устройств, за исключением изделий, назначенных компанией CISCO. Использование кабелей, сертифицированных в соответствии с требованиями закона Electrical Appliance and Material Safety Law (с маркировкой «PSE» в коде) не ограничено назначенными CISCO изделиями. Заявление 371.



Установку и замену этого оборудования может выполнять только специально обученный и квалифицированный персонал. Заявление 1030.



Это изделие относится к электрооборудованию здания и рассчитано на защиту от короткого замыкания (перегрузка по току). Убедитесь, что классификация защитного приспособления устройства не превышает следующее: источник питания переменного тока для Cisco ISR 4451-X. Заявление 1005.

**Предупреждение**

Для использования этого продукта требуются средства защиты от короткого замыкания (перегрузки по току), предусмотренные в системе электроснабжения здания. Монтаж должен осуществляться только в соответствии с государственными и местными правилами электромонтажных работ. Заявление 1045.

**Предупреждение**

Данное устройство может подключаться к нескольким источникам питания. Для отключения питания устройства необходимо отсоединить все подключения. Заявление 1028.

**Предупреждение**

Данный блок предназначен для установки в зонах с ограниченным доступом. В зону с ограниченным доступом можно попасть только с помощью специального инструмента, замка и ключа или других средств обеспечения охраны. Заявление 1017.

**Предупреждение**

Необходимо обеспечить постоянный доступ к штепселю и розетке, поскольку они вместе представляют собой главное разъединительное устройство. Заявление 1019.

**Предупреждение**

На клеммах питания постоянного тока возможны опасные уровни напряжения или питания. Всегда закрывайте крышку, когда клеммы не используются. Убедитесь в отсутствии поблизости оголенных проводников при закрытой крышке. Заявление 1075.

**Предупреждение**

Пользуйтесь только медными проводниками. Заявление 1025.

**Предупреждение**

Это оборудование подлежит заземлению. Никогда не отсоединяйте провод заземления и не эксплуатируйте оборудование без правильно смонтированного провода заземления. При возникновении любых сомнений по поводу заземления обратитесь в соответствующий орган по контролю электрооборудования или к электрику. Заявление 1024.

**Предупреждение**


На объединительной плате работающей системы присутствуют опасные уровни напряжения или электрической энергии. Примите все меры предосторожности при обслуживании. Заявление 1034.

**Предупреждение**


Лазерный продукт класса 1. Заявление 1008.

  
Предупреждение


**Светодиодное изделие класса 1.** Заявление 1027.

  
Предупреждение


**Открытая система представляет собой источник лазерного излучения.**  
Заявление 1009.

  
Предупреждение


**Не смотрите на лазерный луч.** Заявление 1010.

  
Предупреждение


**Открытый конец оптоволоконного кабеля или разъем могут быть источником невидимого лазерного излучения. Не смотрите на лазерный луч напрямую или через оптические приборы.** Заявление 1051.

  
Предупреждение

**Лазерные изделия класса I (CDRH) и класса 1M (IEC).** Заявление 1055.

  
Предупреждение


**Открытый конец оптоволоконного кабеля или разъем может быть источником невидимого лазерного излучения. Не смотрите на них напрямую через оптические приборы. Наблюдая за лазерным лучом через некоторые оптические приборы (например, лупы, увеличители и микроскопы) с расстояния менее 100 мм, можно повредить глаза.** Заявление 1056.

  
Предупреждение

**В случае неправильной замены аккумулятора существует опасность взрыва. Заменяйте аккумулятор только на аккумулятор такого же или эквивалентного типа, рекомендованного производителем. Утилизируйте отработавшие аккумуляторы в соответствии с указаниями производителя.** Заявление 1015.

  
Предупреждение

**Не касайтесь и не перемыкайте металлические контакты аккумулятора. Случайный разряд аккумуляторов может вызвать тяжелые ожоги.** Заявление 341.

  
Предупреждение

**Во избежание травм или повреждения корпуса ни в коем случае не поднимайте и не наклоняйте корпус за ручки модулей (таких как блоки питания, вентиляторы и платы); ручки этих компонентов не рассчитаны на вес устройства.**  
Заявление 1032.

  
Предупреждение

**Для предотвращения перегрева системы не эксплуатируйте ее в зоне, где температура окружающей среды превышает максимальное рекомендуемое значение: 40 °С.** Заявление 1047.

**Предупреждение**

Перед подачей питания необходимо выполнить наружное заземление оборудования с помощью предоставленного заказчиком провода заземления. При возникновении любых сомнений по поводу заземления обратитесь в соответствующий орган по контролю электрооборудования или к электрику. Заявление 366.

**Предупреждение**

Лицевые панели и панели-заглушки выполняют 3 важные функции: они препятствуют влиянию опасно высокого напряжения и тока внутри корпуса, они сдерживают электромагнитные помехи (EMI), которые могут нарушить работу другого оборудования, а также они направляют поток охлаждающего воздуха через корпус. Не эксплуатируйте систему, пока не будут установлены все платы, панели-заглушки, задняя и передняя крышки. Заявление 1029.

**Предупреждение**

Установку, замену и обслуживание данного оборудования может выполнять только специально обученный и квалифицированный персонал. Заявление 1030.

**Предупреждение**

Установку и техобслуживание данного оборудования должен выполнять персонал по техобслуживанию в соответствии с определением в AS/NZS 3260. Неправильное подключение оборудования к общей розетке сети электропитания может быть опасным. Необходимо отсоединить линии связи, если 1) требуется отсоединить силовой разъем электросети либо 2) корпус устройства открыт, либо в обоих случаях. Заявление 1043.

**Предупреждение**

Данное устройство может подключаться к нескольким блокам питания. Для отключения питания устройства необходимо отсоединить все подключения. Заявление 1028.

**Предупреждение**


В портах WAN присутствуют опасные сетевые напряжения независимо от того, включено устройство или выключено. Во избежание поражения электрическим током соблюдайте осторожность, работая вблизи портов WAN. Отсоединяя кабели, сначала отключайте их от устройства. Заявление 1026.

**Предупреждение**

Перед тем как открыть устройство, отсоедините кабели телефонной сети, чтобы не попасть под напряжение этой сети. Заявление 1041.

**Предупреждение**


Не используйте данное изделие рядом с источниками воды, например рядом с ванной комнатой, прачечной, кухонной раковиной или химчисткой, во влажном подвале или рядом с бассейном. Заявление 1035.

  
Предупреждение


**Не монтируйте телефонные розетки в местах повышенной влажности, за исключением розеток специального исполнения, рассчитанных на высокую влажность.** Заявление 1036.

  
Предупреждение

**Внутри нет деталей, обслуживаемых пользователем. Не открывать.** Заявление 1073.

  
Предупреждение

**Не прикасайтесь к неизолированным телефонным проводам или контактам, если только телефонная линия не отключена от сетевого интерфейса.** Заявление 1037.

  
Предупреждение

**Избегайте пользоваться телефоном (кроме беспроводного) во время грозы. Существует опасность поражения электрическим током из-за разряда молнии.** Заявление 1038.

  
Предупреждение

**При сообщении об утечке газа не пользуйтесь телефоном рядом с местом утечки.** Заявление 1039.

## Рекомендации по безопасности

Следуйте этим рекомендациям для обеспечения общей безопасности.

Внимательно ознакомьтесь с предупреждениями безопасности, перечисленными в документе [Соответствие нормативам и сведения о безопасности маршрутизаторов Cisco ISR серии 4000](#), который поставляется с маршрутизатором, до начала установки, настройки и обслуживания маршрутизатора.

- Внимательно ознакомьтесь с предупреждениями безопасности, перечисленными в документе, который поставляется с маршрутизатором, до начала установки, настройки и обслуживания маршрутизатора.
- Никогда не пытайтесь поднять объект, который может быть слишком тяжел для поднятия вами самостоятельно.
- Следите за отсутствием пыли и содержите область корпуса в чистоте в процессе и после установки.
- При снятии крышки корпуса положите ее в безопасное место.
- Держите рабочие инструменты и компоненты корпуса подальше от проходов.
- Не носите свободную одежду, которая может застрять в корпусе. Закрепите галстук или шарф и закатайте рукава.
- Надевайте защитные очки при работе в условиях, которые могут быть опасны для глаз.
- Не выполняйте никаких действий, в результате которых создается угроза для людей или оборудование становится источником опасности.

## Безопасность при работе с электричеством

**Предупреждение**

**Данное устройство может подключаться к нескольким источникам питания. Для отключения питания устройства необходимо отсоединить все подключения. Заявление 1028.**

**Предупреждение**

**Запрещается использовать систему, а также подключать или отключать кабели во время грозы. Заявление 1001.**

**Предупреждение**

**Ознакомьтесь с инструкциями по установке перед подключением системы к источнику питания. Заявление 1004.**

**Предупреждение**

**Крышки являются неотъемлемой частью системы безопасности изделия. Не эксплуатируйте изделие со снятыми крышками. Заявление 1077.**

Следуйте этим рекомендациям при работе с электрооборудованием.

- Найдите аварийный выключатель питания в помещении, где вы работаете. В случае аварии вы сможете быстро отключить питание.
- Полностью отключите питание перед выполнением следующих действий:
  - установка или извлечение корпуса;
  - работой рядом с блоками питания.
- Тщательно осмотрите рабочее место на предмет возможных источников опасности, таких как влажные полы, незаземленные силовые кабели-удлинители, изношенные кабели питания и отсутствие защитного заземления.
- Не следует работать в одиночку в опасных условиях.
- Никогда не предполагайте, что цепь питания обесточена. Всегда проверяйте это.
- Никогда не откройте корпус внутреннего источника питания.
- В случае электротравмы действуйте следующим образом.
  - Примите все меры предосторожности, чтобы не получить травму самому.
  - Отключите питание устройства.
  - По возможности отправьте кого-нибудь за медицинской помощью. В противном случае оцените состояние пострадавшего и затем обратитесь за помощью.
  - Определите, требуется ли пострадавшему искусственное дыхание или непрямой массаж сердца, и примите нужные меры.

Кроме того, руководствуйтесь следующими принципами при работе с любым оборудованием, отключенным от источника питания, но подключенным к телефонному проводу или другому сетевому кабелю.

- Никогда не устанавливайте телефонные провода во время грозы.

- Не монтируйте телефонные розетки в местоположениях повышенной влажности, за исключением специализированных розеток, предназначенных для эксплуатации в условиях высокой влажности.
- Не прикасайтесь к неизолированным телефонным проводам или контактам, если телефонная линия не отключена от сетевого интерфейса.
- Соблюдайте осторожность при установке и модификации телефонных линий.
- Удалите кабели питания от всех установленных источников питания перед открытием корпуса.

## Предотвращение повреждений, вызванных электростатическим разрядом

Электростатический разряд может повредить оборудование и нарушить контур электрической цепи. Он может возникнуть при неправильном обращении с печатными платами и привести к полному или перемежающимся сбоям. При извлечении и замене модулей всегда принимайте меры по предотвращению ЭСР.

- Убедитесь, что корпус маршрутизатора электрически подключены к заземлению.
- Надевайте заземляющий браслет и следите, чтобы он плотно прилегал к коже. Подсоедините зажим к неокрашенной поверхности рамы корпуса для отвода нежелательного ЭСР в землю. Для защиты от повреждений, вызванных ЭСР, заземляющий браслет и кабель должны эффективно работать.
- Если заземляющий браслет отсутствует, для заземления коснитесь металлической части корпуса.



**Внимание!**

Для обеспечения безопасности оборудования периодически проверяйте значения сопротивления противостатического браслета. Оно должно составлять от 1 до 10 МОм.

## Общие требования к рабочему участку

В этом разделе описаны требования, которым должно соответствовать рабочее место для безопасной установки и эксплуатации маршрутизатора. Прежде чем начать установку, убедитесь, что рабочее место должным образом подготовлено. Если возникают отключения или имеется аномально большое число ошибок существующего оборудования, то этот раздел также поможет локализовать причину сбоев и предотвратить неполадки в будущем.

## Общие профилактические меры

Соблюдайте следующие профилактические меры при использовании и эксплуатации Cisco ISR 4451-X.

- Храните компоненты системы вдали от радиаторов и источников тепла и не загромождайте вентиляционные отверстия.
- Не проливайте воду или другие жидкости на компоненты системы и никогда не используйте изделие во влажной среде.



- Не вставляйте никакие сторонние объекты в отверстия компонентов вашей системы. Это может привести к пожару или удару током в результате короткого замыкания внутренних компонентов.
- Тщательно продумывайте расположение системных кабелей и кабелей питания. Прокладывайте и подключайте системные кабели и кабели питания таким образом, чтобы на них нельзя было наступить или споткнуться о них. Убедитесь, что на кабелях компонентов системы и кабеле питания не стоят посторонние предметы.
- Не вносите никаких изменений в кабели и разъемы питания. Проконсультируйтесь с сертифицированным электриком или электроэнергетической компанией относительно возможности внесения каких-либо модификаций на месте. Всегда соблюдайте местные и государственные нормы и правила касательно электропроводки.
- Если необходимо отключить систему, то подождите не менее 30 секунд до его повторного включения, чтобы избежать повреждения компонентов системы.

## Рекомендации по выбору места установки

Для работы Cisco ISR серии 4000 требуются конкретные условия окружающей среды. Температура, относительная влажность, высота над уровнем моря и вибрация могут повлиять на производительность и надежность маршрутизатора. В следующих разделах приведены подробные сведения, которые помогут создать правильную эксплуатационную среду.

При проектировании Cisco ISR серии 4000 учитывались отраслевые стандарты EMC, безопасности и нормы по охране окружающей среды, описанные в документе [Соответствие нормативам и сведения о безопасности маршрутизаторов Cisco ISR серии 4000](#).

## Требования к окружающей среде для рабочей площадки

Мониторинг окружающей среды в маршрутизаторе обеспечивает защиту системы и компонентов от повреждений, вызываемых недопустимо высоким напряжением или температурой. Чтобы обеспечить нормальную эксплуатацию и избежать дополнительного технического обслуживания, составьте план и подготовьте конфигурацию узла *перед* установкой. После установки убедитесь, что на участке поддерживаются необходимые условия окружающей среды, как показано на [Таблица 2-1](#).

**Таблица 2-1 Устойчивость маршрутизаторов к воздействию окружающей среды**

Характеристики окружающей среды	Минимальное значение	Максимальное значение
Стабильная эксплуатационная	0 градусов Цельсия	40 градусов Цельсия (40 градусов Цельсия на глубине 10 000 футов)
Хранение	-20 градусов Цельсия	+70 градусов Цельсия
Влажность при эксплуатации (без конденсации)	10 %	90 %
Влажность без эксплуатации (без конденсации)	5 %	95 %
Высота эксплуатации: сверх допустимого температурного диапазона (от 0 до 50 градусов Цельсия)	152 м	3048 м

Таблица 2-1 Устойчивость маршрутизаторов к воздействию окружающей среды

Характеристики окружающей среды	Минимальное значение	Максимальное значение
Высота, нерабочее состояние: сверх допустимого температурного диапазона	-304,8 м	152,4 км
Температурный шок в нерабочих условиях с изменением в течение 3 минут	-25 градусов Цельсия	+70 градусов Цельсия
Температурный шок — в рабочих условиях на 2,5 градуса Цельсия в минуту	0 градусов Цельсия	+50 градусов Цельсия

## Физические характеристики

Ознакомьтесь с физическими характеристиками Cisco ISR 4451-X, чтобы установить систему в правильном месте.

Таблица 2-2 показывает вес и габариты Cisco ISR 4451-X.

Таблица 2-2 Физические характеристики устройства Cisco ISR 4451-X

Характеристики	Cisco ISR 4451-Xs
Высота	3,5 дюйма (8,89 см) — монтаж в стойку 2RU
Ширина	17,25 дюйма (43,815 см) — монтаж в стойку 19 дюймов
Глубина	18,7 дюйма (47,498 см) (включая ручки плат, кронштейны для управления кабелями, ручки блока питания)
Вес	38–40 унций (17,23–18,14 кг)

В следующем списке описываются дополнительные характеристики корпуса Cisco ISR 4451-X.

- Высота корпуса соответствует разметке стойки EIA-310 2RU (3,5 дюйма/88,90 см), универсальный монтаж в стойку.
- Ширина корпуса соответствует ширине EIA-310 19 дюймов (17,25 дюйма/438,15 мм) с учетом кронштейнов.
- Кронштейны управления кабелями на каждом местоположении Cisco ISR 4451-X могут поддерживать до 16 портов STP/UTP RJ для 45 кабелей.
- Кронштейны управления кабелями допускают использовать радиус сгиба 1,5 дюйма для кабелей.
- Регулируемые кронштейны со стойками допускают добавлять от передних до задних реек следующее расстояние: от 15,50/394 мм до 19,00/482,6 мм.

## Требования к стойке

Некоторые маршрутизаторы Cisco включают кронштейны для использования со стойками 19 дюймов или, если определено в вашем заказе, дополнительные крупные кронштейны для использования со стойками 23 дюйма.

Следующая информация поможет вам спланировать конфигурацию оборудования в стойке.

- Оставьте место вокруг стойки для обслуживания.
- Между маршрутизаторами оставьте зазор высотой не менее 1 RU.
- Закрытые стойки должны иметь адекватную вентиляцию. Не перегружайте стойку, так как каждый маршрутизатор вырабатывает тепло. Закрытая стойка должна иметь панели с прорезями и вентилятор для обеспечения охлаждающего воздушного потока. Тепловую энергию, генерируемую оборудованием в нижней части стойки, можно направить вверх, на входные порты.
- При монтаже корпуса в открытой стойке убедитесь, что стойки не блокируют нормальную работу портов и не препятствуют ей. Если корпус установлен на салазках, проверьте положение корпуса при его установке в стойку.

## Требования к условиям работы маршрутизатора

Cisco ISR 4451-X можно поместить на рабочем столе или установить в стойку. Для бесперебойной работы чрезвычайно важны расположение маршрутизатора и компоновка стойки для оборудования или наличие места для прокладки проводов. Слишком тесное размещение оборудования, недостаточная вентиляция и недоступные панели могут стать причиной неисправностей и выключений, а также затруднить техническое обслуживание. Планирование для доступа к передней и задней панелям маршрутизатора.

При планировании компоновки рабочей площадки и местоположения оборудования см. раздел [раздел «Общие требования к рабочему участку» на стр. 2–8](#). Если возникают выключения или имеется аномально большое число ошибок существующего оборудования, то эти меры предосторожности и рекомендации помогут локализовать причину сбоя и предотвратить неполадки в будущем.

- В помещении, где работает маршрутизатор, необходимо обеспечить достаточную вентиляцию. Электрическое оборудование вырабатывает тепло. Без адекватной циркуляции окружающий воздух может не охлаждать оборудование до приемлемой эксплуатационной температуры.
- Обязательно следуйте указаниям по предотвращению ЭСР, описанным в [раздел «Предотвращение повреждений, вызванных электростатическим разрядом» на стр. 2–8](#), чтобы избежать повреждения оборудования. Повреждение от ЭСР может вызвать мгновенный или перемежающийся сбой в работе оборудования.
- Убедитесь, что крышка корпуса и задние панели модуля надежно закреплены. Во всех свободных разъемах сетевых модулей, разъемах интерфейсной платы и отсеках блоков питания должны быть установлены защитные панели. Корпус разработан для обеспечения перемещения охлаждающего воздушного потока по нему, в частности через специально разработанные слоты. Корпус с открытыми покрытиями обеспечивает возможность воздушных утечек, которые могут прерывать и снижать интенсивность потока воздуха, проходящего через внутренние компоненты.
- Перегородки позволяют изолировать выхлопные воздушные потоки от входных, что также способствует прохождению охлаждающего воздушного потока через корпус. Наилучшее местоположение перегородок зависит от схем воздушных потоков в стойке, которые можно определить путем экспериментирования с различными конфигурациями.
- В случае сбоя оборудования, установленного в стойку (особенно в закрытую), попробуйте по возможности запустить его без стойки. Выключите другое оборудование в стойке (и в соседних стойках) и проверьте работу маршрутизатора при максимальном охлаждении и чистом электропитании.

## Рекомендации и требования относительно электропитания

Проверьте питание на месте установки и убедитесь в том, что система снабжается чистым электропитанием (без перепадов напряжения и помех). При необходимости установите источник стабилизированного питания.

Блок питания переменного тока поддерживает следующие функции.

- Автоматический выбор эксплуатации при 110 или 220 В.
- Все устройства включают кабель электрического питания длиной 1,8 м. (На маркировке около входа питания указаны правильное напряжение, частота (только для систем переменного тока), потребление тока и рассеиваемая мощность для устройства.)

Таблица 2-3 содержит список требований к питанию для Cisco ISR 4451-X.

Таблица 2-3 Требования к питанию для Cisco ISR 4451-X

Маршрутизатор	Источник питания	Входная мощность	Допустимые пределы входного напряжения
Cisco ISR 4451-X	Переменный ток	100–240 В переменного тока, 5,3 А, 50–60 Гц	90–264 В переменного тока
Cisco ISR 4451-X с поддержкой PoE	Переменный ток	100–240 В переменного тока, 11 А, 50–60 Гц	90–264 В переменного тока

## Технические характеристики сетевых кабелей

В следующих разделах описываются кабели, необходимые для установки Cisco ISR 4451-X в следующих разделах.

- [Рекомендации по консольным и дополнительным портам, стр. 2-12](#)
- [Подготовка к сетевым соединениям, стр. 2-14](#)

## Рекомендации по консольным и дополнительным портам

Маршрутизатор включает асинхронный консольный порт последовательного подключения и вспомогательный порт. Консольные и дополнительные порты обеспечивают доступ к маршрутизатору либо локально с использованием консольного терминала, подключенного к консольному порту, либо удаленно через модем, подключенный к вспомогательному порту. В этом разделе обсуждается важная информация о кабелях, которую необходимо учесть перед подключением маршрутизатора к терминалу или модему консоли.

Главное различие между консольным и вспомогательным портами заключается в том, что вспомогательный порт поддерживает управление потоком оборудования, а консольный — нет. Управление потоком настраивает передачу данных между отправляющим устройством и принимающим устройством. Контроль потоков гарантирует, что принимающее устройство может принять все переданные ему данные раньше, чем отправляющее устройство отправит новую порцию данных. Если буферы на принимающем устройстве переполнены, на отправляющее устройство посылается сообщение, предписывающее приостановить передачу до

тех пор, пока не будут обработаны данные в буфере. Вспомогательный порт поддерживает контроль потоков и потому идеально подходит для высокоскоростной передачи данных модемом. Данные отправляются с терминалов консоли с более медленной скоростью, чем модемы; поэтому консольный порт является оптимальным решением для использования с терминалами консоли.

**Примечание**

Cisco ISR 4221 не имеет вспомогательного порта.

## Подключения консольных портов

В маршрутизаторе имеются как асинхронный EIA/TIA-232 (RJ-45), так и миниатюрный USB с 5 разъемами типа B, 2.0-совместимые последовательные консольные порты. Консольные порты не имеют возможности управления потоком аппаратного обеспечения. Рекомендуется использовать экранированные USB-кабели с правильно защищенными окончаниями.

### EIA/TIA-232

В зависимости от используемого кабеля и адаптера этот порт представляет собой устройство DTE или DCE на конце кабеля. Одновременно можно использовать только один порт.

Параметры консольного порта по умолчанию: 9600 бод, 8 бит данных, без контроля по четности, 1 стоповый бит. Консольный порт не поддерживает аппаратное управление потоком. Подробные сведения об установке терминала консоли см. в [раздел «Подключение к консольному терминалу или модему» на стр. 3–26](#).

Схема выводов кабелей и портов содержится в документе *Спецификации кабелей маршрутизаторов модульного уровня доступа Cisco* на сайте Cisco.com.

### Последовательная консоль USB

USB-порт последовательной консоли подключается напрямую к USB-разъему компьютеров с помощью типа A USB к мини-кабелю Типа B USB с 5 разъемами. USB-консоль поддерживает работу с полной скоростью (12 Мбит/с). Консольный порт не поддерживает аппаратное управление потоком.

**Примечание**

Всегда используйте защищенные USB-кабели с правильно защищенными окончаниями.

Параметры консольного порта по умолчанию: 9600 бод, 8 бит данных, без контроля по четности, 1 стоповый бит. Подробные сведения об установке терминала консоли см. в [раздел «Подключение к консольному терминалу или модему» на стр. 3–26](#).

Для работы с ОС версии Microsoft Windows старше Windows 7 необходимо установить драйвер консоли USB Windows Cisco на любой ПК, подключенный к консольному порту. Если драйвер не установлен, запросы, отображаемые на экране, позволяют выполнить несложный процесс установки. Для получения подробных сведений об установке драйверов USB-консоли Cisco для Windows см. [раздел «Установка драйвера Cisco для подключения устройства с Microsoft Windows через USB» на стр. 3–29](#).

Драйвер USB-консоли Cisco для Windows позволяет подключать и отсоединять кабель USB с консольного порта, не прерывая работы HyperTerminal в Windows. Для MAC OS X и Linux не требуется специальных драйверов.

Одновременно может быть активен только один консольный порт. Если кабель подключен к консольному порту USB, порт RJ-45 становится неактивным. И наоборот, если кабель USB отсоединен от порта USB, порт RJ-45 становится активным.

Скорости передачи данных в бодах для консольного порта USB: 1200, 2400, 4800, 9600, 19 200, 38 400, 57 600 и 115 200 бит в секунду.



#### Примечание

Мини-разъемы USB типа B с 4 контактами можно легко спутать с мини-разъемами типа B USB с 5 контактами. Поддерживается только тип B мини-разъема USB с 5 контактами.

#### Совместимость ОС с USB-консолью

- Windows 8, Windows 7, Windows 2000, Window XP (32-разрядная версия), Windows Vista (32-разрядная версия)
- Mac OS X версия 10.5.4
- Redhat / Fedora Core 10 с ядром 2.6.27.5-117
- Ubuntu 8.10 с ядром 2.6.27-11
- Debian 5.0 с ядром 2.6
- Suse 11.1 с ядром 2.6.27.7-9

## Подключения вспомогательного порта

Маршрутизатор имеет асинхронный последовательный вспомогательный порт EIA/TIA-232 (RJ-45), поддерживающий управление процессами. В зависимости от используемого кабеля и адаптера этот порт представляет собой устройство DTE или DCE на конце кабеля.

Для подключения к модему необходимо использовать кабель адаптера RJ-45-к-DB-25. Этот кабель заказывается отдельно совместно с адаптером DB-9-к-DB-25.

Для получения подробных сведений о подключении устройств к вспомогательному порту см. [раздел «Подключение к консольному терминалу или модему» на стр. 3–26](#).

Схема выводов кабелей и портов содержится в документе [Спецификации кабелей маршрутизаторов модульного уровня доступа Cisco](#) на сайте Cisco.com.

## Подготовка к сетевым соединениям

Устанавливая маршрутизатор, учитывайте ограничения расстояния и возможные электромагнитные помехи (ЭМП) согласно местным и международным правилам.

Рекомендации по сетевому соединению предусматривают следующее.

- [Ethernet-подключения, стр. 2-15](#)

См. следующий в документ в Интернете для получения дополнительной информации о сетевых подключениях и интерфейсах:

- [Технические характеристики кабелей маршрутизатора модульного доступа Cisco](#)

**Предупреждение**

Для исключения поражения электрическим током не подключайте безопасные схемы особо низкого напряжения (БСНН) к схемам с напряжением телефонной сети. В портах LAN (локальная сеть) имеются схемы БСНН, а в портах WAN (глобальная сеть) — схемы с напряжением телефонной сети. В некоторых портах LAN и WAN используются разъемы RJ-45. Заявление 1021.

## Ethernet-подключения

Институт инженеров по электронике и электротехнике (IEEE) установил Ethernet в качестве стандарта IEEE 802.3. Маршрутизаторы поддерживают следующие реализации Ethernet.

- Полнодуплексная передача 1000BASE-T-1000 Мбит/с по неэкранированной витой паре категории 5 или лучше. Поддерживает максимальную длину кабеля Ethernet 100 м (328 футов).
- Полнодуплексная передача 100BASE-T-100 Мбит/с по неэкранированной витой паре категории 5 или лучше. Поддерживает максимальную длину кабеля Ethernet 100 м (328 футов).
- Полнодуплексная передача 10BASE-T-10 Мбит/с по неэкранированной витой паре категории 5 или лучше. Поддерживает максимальную длину кабеля Ethernet 100 м (328 футов).

См. документ [Спецификации кабелей маршрутизаторов модульного уровня доступа Cisco](#) на сайте Cisco.com для получения сведений о кабелях Ethernet, разъемах и выводах.

# Необходимые инструменты и оборудование для установки и обслуживания

**Предупреждение**

Установку, ремонт и обслуживание данного оборудования может выполнять только специально обученный и квалифицированный персонал. Заявление 1030.

**Предупреждение**

Установку и техобслуживание данного оборудования должен выполнять персонал по техобслуживанию в соответствии с определением в AS/NZS 3260. Неправильное подключение оборудования к общей розетке сети электропитания может быть опасным. Необходимо отсоединить линии связи, если 1) требуется отсоединить силовой разъем электросети либо 2) корпус устройства открыт, либо в обоих случаях. Заявление 1043.

Для установки и обновления маршрутизатора и его компонентов потребуются следующие инструменты и оборудование.

- Заземляющие кабель и браслет
- Отвертка с крестообразным наконечником № 2
- Крестовые отвертки: маленькая, 3/16 дюйма (от 4 до 5 мм), и средняя, 1/4 дюйма (от 6 до 7 мм)
  - Установка или снятие модулей
  - Чтобы снять крышку, при необходимости обновить память или другие компоненты
- Винты, подходящие для стойки
- Обжимные щипцы
- Провод для подключения корпуса к точке заземления:
  - Провод AWG 6 (13 мм<sup>2</sup>) для заземления NEBS-совместимого корпуса
  - AWG 14 (2 мм<sup>2</sup>) или крупнее для заземления NEC-совместимого корпуса
  - Провод AWG 18 (1 мм<sup>2</sup>) или крупнее для заземления EN/IEC 60950-совместимого корпуса
- Для заземления согласно NEC необходимо использовать подходящую кольцевую клемму с внутренним диаметром 5–7 мм (1/4 дюйма) (не входит в комплект поставки).

Кроме того, в зависимости от типа модулей, которые планируется использовать, может потребоваться следующее оборудование для подключения порта к внешней сети.

- Кабели для подключения к портам глобальной и локальной сетей (зависит от конфигурации)



#### Примечание

Дополнительные сведения о спецификациях кабелей см. [документ Спецификации кабелей маршрутизаторов модульного уровня доступа Cisco](#) на сайте Cisco.com.

- Концентратор Ethernet или компьютер с сетевой интерфейсной платой для подключения к порту Ethernet (LAN)
- Консольный терминал (терминал ASCII либо компьютер с программой HyperTerminal или аналогичной программой эмуляции терминала) со следующими настройками: 9600 бод, 8 бит данных, 1 стоповый бит, без управления потоком, без контроля по четности
- Модем для подключения к вспомогательному порту для удаленного административного доступа (дополнительно)
- Сервисный модуль данных (DSU) или блок обслуживания канала/сервисный модуль данных (CSU/DSU) для последовательных интерфейсов
- Внешнее устройство обслуживания канала для всех модулей CT1/PRI без встроенного устройства обслуживания канала



## Контрольный список установки

В образце контрольного списка установки перечислены элементы и процедуры установки нового маршрутизатора. Создайте копию этого контрольного списка и отметьте записи после завершения. Включите копию контрольного списка для каждого маршрутизатора в вашем журнале узла (описанном в следующем разделе, «Создание журнала места установки»).

Контрольный список установки для участка \_\_\_\_\_

Имя маршрутизатора \_\_\_\_\_

Задача	Проверил	Дата
Контрольный список для установки скопирован.		
Данные предыстории вопроса занесены в журнал места установки.		
Напряжения питания на месте установки проверены.		
Проверка питания в месте установки завершена.		
Необходимые инструменты имеются.		
Дополнительное оборудование имеется.		
Маршрутизатор получен.		
Получено краткое руководство к маршрутизатору		
Получен документ <i>Соответствие нормативам и сведения о безопасности маршрутизаторов Cisco ISR серии 4400 и 4300</i>		
Карта регистрации продукта получена.		
Получена метка контактной информации Cisco.com.		
Компоненты корпуса проверены.		
Первоначальные электрические подключения установлены.		
ASCII-терминал (для локальной конфигурации) или модем (для удаленной настройки) доступен.		
Ограничения по расстоянию сигнала проверены.		
Последовательность шагов запуска завершена.		
Начальная проверка функционирования проведена.		
Образ ПО проверен.		

## Создание журнала места установки

Журнал узла включает запись всех действий, связанных с маршрутизатором. Держите его в доступном месте рядом с корпусом, куда имеют доступ все пользователи, выполняющие соответствующие задачи. Воспользуйтесь контрольным списком установки для проверки этапов установки и обслуживания маршрутизатора. Записи журнала места установки могут содержать следующие сведения.

- Ход установки. Создайте копию контрольного списка для установки и вставьте его в журнал узла. Вносите записи после завершения каждой процедуры.
- Процедуры обновления и обслуживания. Используйте журнал узла как запись постоянно выполняемых операций текущего обслуживания маршрутизатора и истории расширения. Журнал узла может содержать следующие события.
  - Установка сетевых модулей
  - Удаление или замена сетевых модулей и другие обновления
  - Изменения конфигурации
  - Процедуры и требования к техническому обслуживанию
  - Выполненные процедуры техобслуживания
  - Устраненные проблемы
  - Комментарии и примечания

Проверьте все элементы на наличие повреждений при доставке. Если возникает подозрение, что какой-либо компонент поврежден, или наблюдаются проблемы во время установки или настройки маршрутизатора, обратитесь в службу поддержки заказчиков. Сведения о гарантии, обслуживании и информации о поддержке см. в кратком руководстве, которое поставляется с маршрутизатором, или в предисловии настоящего руководства. См. [раздел «Получение документации и отправка запроса на обслуживание»](#) на стр. –xx.



## Установка и подключение маршрутизатора

В этом документе описаны установка и подключение маршрутизаторов с интегрированными сетевыми сервисами (ISR) Cisco серии 4000 к локальным сетям (LAN), глобальным сетям (WAN) и сетям передачи голоса. Технические подробности приведены в следующих разделах.

- [Установка маршрутизатора, стр. 3-5](#)
- [Заземление корпуса, стр. 3-22](#)
- [Подключение питания, стр. 3-24](#)
- [Подключение к консольному терминалу или модему, стр. 3-26](#)
- [Установка драйвера Cisco для подключения устройства с Microsoft Windows через USB, стр. 3-29](#)
- [Удаление драйвера Cisco для подключения устройства Microsoft Windows через USB, стр. 3-31](#)
- [Подключение к глобальной сети, локальной сети и сети передачи голосовых данных, стр. 3-33](#)



### Предупреждение

Для просмотра переведенных предупреждений, которые включены в эту публикацию, см. документ [Соответствие нормативам и сведения о безопасности маршрутизаторов Cisco ISR серии 4000](#). **Установку, замену и обслуживание данного оборудования может выполнять только специально обученный и квалифицированный персонал.** Заявление 1030.



### Предупреждение

**Данное устройство может подключаться к нескольким блокам питания. Для отключения питания устройства необходимо отсоединить все подключения.** Заявление 1028.



### Предупреждение

**Лицевые панели и панели-заглушки выполняют 3 важные функции: они препятствуют влиянию опасно высокого напряжения и тока внутри корпуса; они сдерживают электромагнитные помехи (EMI), которые могут нарушить работу другого оборудования, а также они направляют поток охлаждающего воздуха через корпус. Не эксплуатируйте систему, пока не будут установлены все платы, панели-заглушки, задняя и передняя крышки.** Заявление 1029.

**Предупреждение**

В портах WAN присутствуют опасные сетевые напряжения независимо от того, включено устройство или выключено. Во избежание поражения электрическим током соблюдайте осторожность, работая вблизи портов WAN. Отсоединяя кабели, сначала отключайте их от устройства. Заявление 1026.

**Предупреждение**

Это оборудование подлежит заземлению. Никогда не отсоединяйте провод заземления и не эксплуатируйте оборудование без правильно смонтированного провода заземления. При возникновении любых сомнений по поводу заземления обратитесь в соответствующий орган по контролю электрооборудования или к электрику. Заявление 1024.

**Предупреждение**

Перед тем как открыть устройство, отсоедините кабели телефонной сети, чтобы не попасть под напряжение этой сети. Заявление 1041.

**Предупреждение**

Не используйте данное изделие рядом с источниками воды, например рядом с ванной комнатой, прачечной, кухонной раковиной или химчисткой, во влажном подвале или рядом с бассейном. Заявление 1035.

**Предупреждение**

Не монтируйте телефонные розетки в местах повышенной влажности, за исключением розеток специального исполнения, рассчитанных на высокую влажность. Заявление 1036.

**Предупреждение**

Не прикасайтесь к неизолированным телефонным проводам или контактам, если только телефонная линия не отключена от сетевого интерфейса. Заявление 1037.

**Предупреждение**

Избегайте пользоваться телефоном (кроме беспроводного) во время грозы. Существует опасность поражения электрическим током из-за разряда молнии. Заявление 1038.

**Предупреждение**

При сообщении об утечке газа не пользуйтесь телефоном рядом с местом утечки. Заявление 1039.

**Предупреждение**

Данный блок предназначен для установки в зонах с ограниченным доступом. В зону с ограниченным доступом можно попасть только с помощью специального инструмента, замка и ключа или других средств обеспечения охраны. Заявление 1017.

**Предупреждение**

Лицевые панели и панели-заглушки выполняют 3 важные функции: они препятствуют влиянию опасно высокого напряжения и тока внутри корпуса, они сдерживают электромагнитные помехи (EMI), которые могут нарушить работу другого оборудования, а также они направляют поток охлаждающего воздуха через корпус. Не эксплуатируйте систему, пока не будут установлены все платы, панели-заглушки, задняя и передняя крышки. Заявление 1029.

**Предупреждение**

Крышки являются неотъемлемой частью системы безопасности изделия. Не эксплуатируйте изделие со снятыми крышками. Заявление 1077.

## Что необходимо знать

### Доступ к интерфейсу командной строки

Используйте консольный порт USB или RJ-45 на маршрутизаторе для доступа к интерфейсу командной строки (CLI) операционной системы в интернете (IOS-XE) на маршрутизаторе и выполнения задач конфигурации. Для установки связи между маршрутизатором и ПК требуется программа эмуляции терминала. Инструкции см. в [раздел «Подключение к консольному терминалу или модему» на стр. 3-26](#).

**Примечание**

Прежде чем создать физическое соединение между маршрутизатором и компьютером, необходимо установить драйвер Microsoft Windows для USB-устройств.

### Номера слотов и портов

Маршрутизаторы оборудованы встроенными портами и новыми слотами. Новые слоты предназначены для новых модулей и интерфейсных карт: серверных модулей SM-X, NIM, ISC, PVDM4 и Cisco серии E. Сведения о нумерации слотов и портов см. в [раздел «Сведения о разъемах и интерфейсах» на стр. 1-40](#).

### Лицензии на ПО

Для использования всех функций маршрутизатора необходимо приобрести пакет программ.

См. раздел [«Лицензирование»](#) руководства по настройке *программного обеспечения в маршрутизаторах Cisco ISR серий 4400 и 4300* для получения дополнительной информации.

## Перед началом работы

Перед установкой и подключением маршрутизатора с интегрированными сервисами Cisco ISR ознакомьтесь с предупреждениями о безопасности и подготовьте следующие инструменты и оборудование.

- Заземляющий кабель и браслет;
- Отвертка с крестообразным наконечником № 2;
- Отвертки с плоским шлицем: маленькая, 3/16 дюйма (от 4 до 5 мм), и средняя, 1/4 дюйма (от 6 до 7 мм) :
  - Установка или снятие модулей
  - Для снятия крышки при установке дополнительного модуля памяти или обновлении других компонентов
- Винты, подходящие для стойки
- Обжимные щипцы
- Провод для подключения корпуса к точке заземления:
  - Провод AWG 6 (13 мм<sup>2</sup>) для заземления NEBS-совместимого корпуса
  - AWG 14 (2 мм<sup>2</sup>) или крупнее для заземления NEC-совместимого корпуса
  - Провод AWG 18 (1 мм<sup>2</sup>) или крупнее для заземления EN/IEC 60950-совместимого корпуса
- Для заземления согласно NEC необходимо использовать подходящую кольцевую клемму с внутренним диаметром 5–7 мм (1/4 дюйма) (не входит в комплект поставки).

Кроме того, в зависимости от типа модулей, которые планируется использовать, может потребоваться следующее оборудование для подключения порта к внешней сети.

- Кабели для подключения к портам глобальной и локальной сетей (зависит от конфигурации)



### Примечание

Дополнительные сведения относительно характеристик кабеля см. в документе [Спецификации кабелей маршрутизаторов модульного доступа Cisco](#) на веб-сайте Cisco.com.

- Концентратор Ethernet или компьютер с сетевой интерфейсной платой для подключения к порту Ethernet (LAN);
- Консольный терминал (терминал ASCII либо компьютер с программой HyperTerminal или аналогичной программой эмуляции терминала) со следующими настройками: 9600 бод, 8 бит данных, 1 стоповый бит, без управления потоком, без контроля по четности;
- Модем для подключения к вспомогательному порту для удаленного административного доступа (дополнительно);
- Сервисный модуль данных (DSU) или блок обслуживания канала/сервисный модуль данных (CSU/DSU) для последовательных интерфейсов;
- Внешнее устройство обслуживания канала для всех модулей CT1/PRI без встроенного устройства обслуживания канала.

## Распаковка маршрутизатора

Не распаковывайте маршрутизатор до тех пор, пока не будете готовы его установить. Если окончательное место установки будет не готово в течение некоторого времени, оставьте корпус в упаковочной коробке для предотвращения случайного повреждения. Когда все будет готово к установке маршрутизатора, распакуйте его.

Маршрутизатор, комплект аксессуаров, документация и любое заказанное вами дополнительное оборудование могут поставляться в нескольких коробках. При распаковке коробок просмотрите упаковочную ведомость и убедитесь, что вы получили все перечисленные элементы.

## Установка маршрутизатора

При необходимости можно устанавливать модули и элементы FRU до или после установки маршрутизатора. В идеале следует устанавливать модули при наличии наилучшего доступа к задней панели маршрутизатора. Внутренние модули и элементы FRU, такие как SM, NIM или модуль процессора обработки цифровых сигналов для пакетной передачи голосовых данных (PVDM4), карты Compact Flash и лотки вентиляторов необходимо устанавливать до монтажа в стойку.

Имеется два способа установки маршрутизатора:

- [Монтаж корпуса в стойку, стр. 3-5](#)
- [Установка корпуса на столе, стр. 3-22](#)



**Предупреждение**

**Перед работой с системой, имеющей выключатель, отключите питание и отсоедините кабель питания. Положение 1.**



**Внимание!**

Во избежание повреждения корпуса категорически запрещается поднимать или наклонять корпус, удерживая его за пластмассовую панель спереди. Всегда держите корпус за боковые металлические поверхности.

## Монтаж корпуса в стойку



**Предупреждение**

**Если стойка оснащена стабилизаторами, то их следует установить до того, как начать монтаж или обслуживание блока в стойке. Заявление 1006.**



**Предупреждение**

**Это оборудование подлежит заземлению. Никогда не отсоединяйте провод заземления и не эксплуатируйте оборудование без правильно смонтированного провода заземления. При возникновении любых сомнений по поводу заземления обратитесь в соответствующий орган по контролю электрооборудования или к электрику. Заявление 1024.**

**Предупреждение**

**Для предотвращения перегрева системы не эксплуатируйте ее в зоне, где температура окружающей среды превышает максимальное рекомендуемое значение: 40 °С. Заявление 1047.**

Cisco ISR4451-X можно устанавливать в 19-дюймовые (48,26 см) стойки стандарта EIA и 23-дюймовые (58,42 см) стойки производства Southwestern Bell Corporation (SBC). Cisco ISR4451-X также можно монтировать в стойку 600 мм стандарта ETSI. Используйте стандартные кронштейны, поставляемые с маршрутизатором для установки корпуса в 19-дюймовую стойку стандарта EIA. Кронштейны большего размера для установки корпуса в 23-дюймовую стойку стандарта SBC можно заказать дополнительно.

Маршрутизатор можно установить одним из следующих способов.

- Крепление по центру передней стороной вперед — кронштейны крепятся к центральной части корпуса, вперед может быть обращена только передняя панель.
- Крепление по центру задней стороной вперед — кронштейны крепятся к центральной части корпуса, вперед может быть обращена только задняя панель.
- Переднее крепление — кронштейны крепятся к передней части корпуса, передняя панель обращена вперед.
- Заднее крепление — кронштейны крепятся к задней части корпуса, задняя панель обращена вперед.

## Крепление кронштейнов для установки в стойке

Закрепите монтажные кронштейны на корпусе маршрутизатора, как показано на [Рис. 3-1–Рис. 3-4](#), с помощью винтов, входящих в комплект поставки.

**Внимание!**

Не затягивайте винты слишком сильно. Рекомендуемый момент затяжки 1,7–2,0 Н•м.

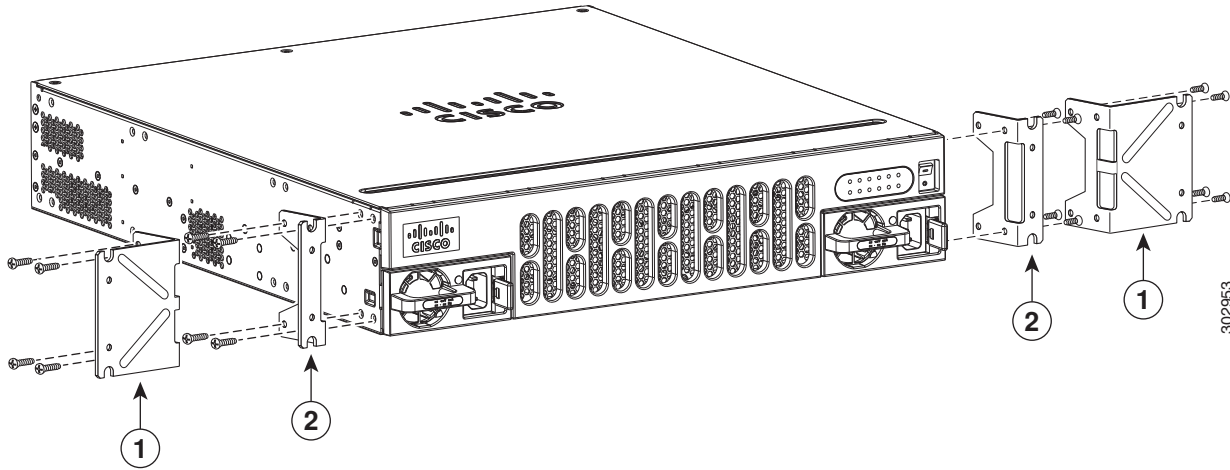
Прикрепите второй кронштейн к противоположной стороне корпуса. Для вворачивания 8 винтов крепления кронштейнов используйте крестообразную отвертку № 2.

**Внимание!**

При установке корпуса необходимо обеспечить хорошую вентиляцию для его охлаждения.



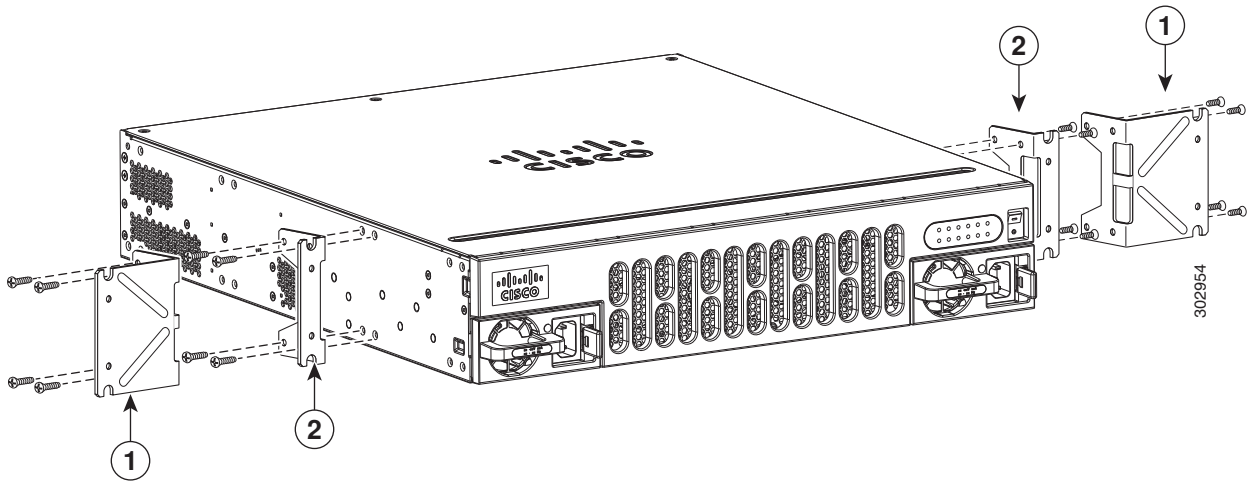
Рис. 3-1 Установка кронштейнов для крепления к передней части (показан Cisco ISR4451-X)



<p><b>1</b> Кронштейны для 23-дюймовой стойки стандарта SBC<sup>1</sup></p>	<p><b>2</b> Кронштейны для 19-дюймовой стойки стандарта EIA</p>
---	---

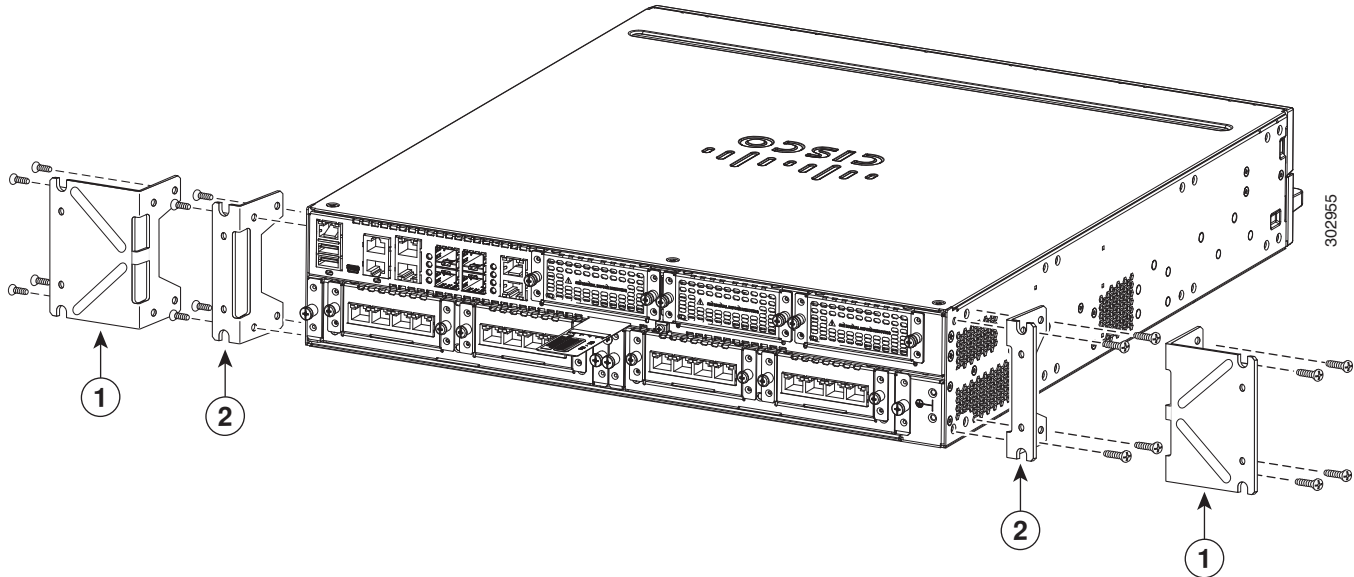
1. Корпорация Southwestern Bell Corporation (SBC)

Рис. 3-2 Установка кронштейна для крепления по центру передней стороной вперед (показан Cisco ISR4451-X)



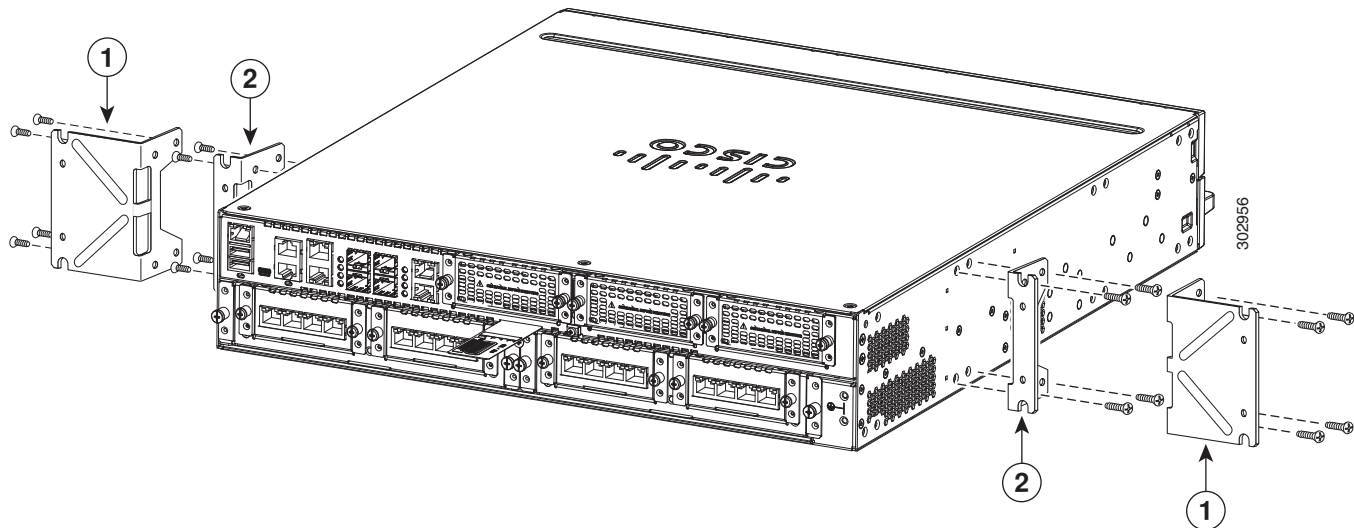
<p><b>1</b> Кронштейны для 23-дюймовой стойки стандарта SBC</p>	<p><b>2</b> Кронштейны для 19-дюймовой стойки стандарта EIA</p>
---	---

Рис. 3-3 Установка кронштейна для крепления к задней части (показан Cisco ISR4451-X)



1 Кронштейны для 23-дюймовой стойки стандарта SBC	2 Кронштейны для 19-дюймовой стойки стандарта EIA
---	---

Рис. 3-4 Установка кронштейна для крепления по центру задней стороной вперед (показан Cisco ISR4451-X)



1 Кронштейны для 23-дюймовой стойки стандарта SBC	2 Кронштейны для 19-дюймовой стойки стандарта EIA
---	---

## Монтаж маршрутизатора в стойку

После крепления кронштейнов для монтажа в стойке к корпусу маршрутизатора установите корпус в стойку с помощью винтов, входящих в комплект поставки стойки. (См. Рис. 3-5.)



### Совет

Как для кронштейнов 19-дюймовой стойки стандарта E1, так и для кронштейнов 23-дюймовой стойки стандарта SBC начните с нижней пары винтов и оставьте кронштейны опирающимися на нижние винты при вворачивании верхней пары винтов.



### Совет

Расстояние между отверстиями под винты в кронштейнах обеспечивает совмещение с каждой *второй* парой отверстий под винты в стойке. Когда найдены нужные отверстия под винты, небольшие резьбовые отверстия в кронштейне совмещаются с неиспользуемыми отверстиями под винты в стойке. Если небольшие отверстия не совмещаются с отверстиями в стойке, необходимо поднять или опустить кронштейны до следующего отверстия в стойке.



### Предупреждение

**Для предотвращения травм при монтаже или обслуживании этого устройства в стойке необходимо принять особые меры предосторожности, обеспечивающие устойчивость системы. Соблюдайте приведенные ниже инструкции по обеспечению безопасности.**

- Если это устройство является единственным устройством в стойке, его следует монтировать в самой нижней части корпуса.
- При установке этого устройства в частично заполненную стойку загружайте стойку снизу вверх, устанавливая самые тяжелые компоненты в нижней части стойки.
- Если стойка оснащена устройствами повышения устойчивости, устанавливайте стабилизаторы перед началом монтажа или обслуживания блока в стойке. Заявление 1006.



### Предупреждение

**Во избежание травм или повреждения корпуса ни в коем случае не поднимайте и не наклоняйте корпус за ручки модулей (таких как блоки питания, вентиляторы и платы); ручки этих компонентов не рассчитаны на вес устройства.** Заявление 1032.

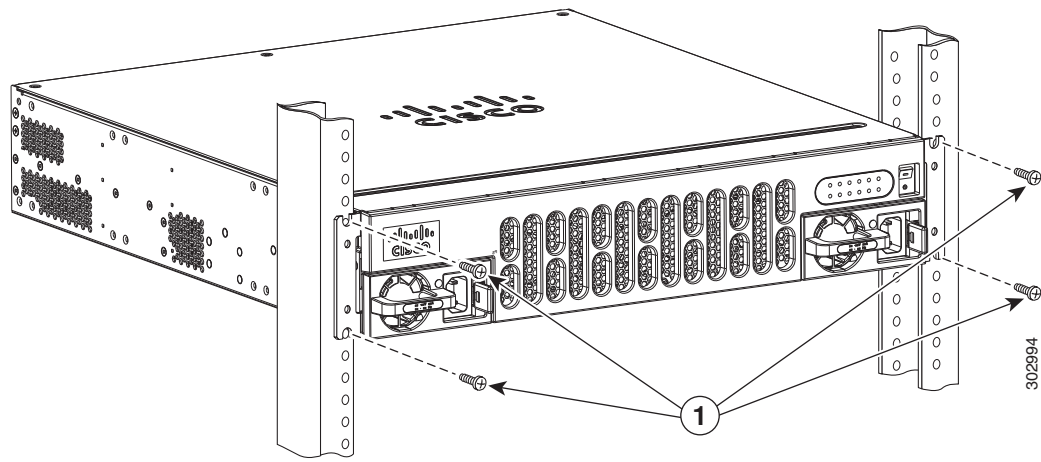


### Внимание!

Оставьте достаточное пространство сверху и снизу каждого маршрутизатора в стойке для циркуляции охлаждающего воздуха.

На рис. 3-5 показана типовая установка в стойку.

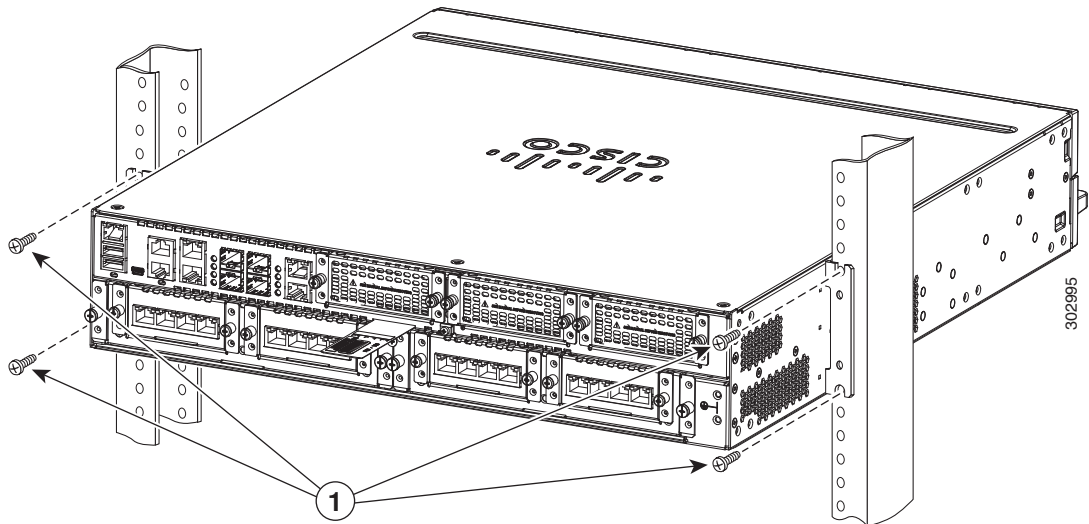
**Рис. 3-5** Монтаж корпуса в стойку (стандартный)



**1** Монтажные винты (4)

Рис. 3-6 демонстрирует монтаж с креплением корпуса задней стороной вперед.

**Рис. 3-6** Монтаж корпуса в стойку, крепление задней стороной вперед (показан Cisco ISR4451-X)



**1** Монтажные винты (4)

## Крепление кронштейнов к маршрутизатору Cisco ISR 4431 для монтажа на стене

Прикрепите кронштейны для монтажа на стене к корпусу маршрутизатора, как показано на Рис. 3-7, с помощью четырех винтов с плоской головкой и пластиковых проставок, предусмотренных для каждого кронштейна.



**Внимание!**

Не затягивайте винты слишком сильно. Рекомендуемый момент затяжки 1,7–2,0 Н•м.

## Крепление маршрутизатора Cisco ISR 4431 к стене

Прикрепите маршрутизатор к стене, используя кронштейны, установленные в предыдущем разделе.

Используйте следующие крепежные элементы.

- Для крепления к дюбелям в стене для каждого кронштейна требуется один шуруп № 10 (с круглой головкой или с цилиндрической головкой с закругленным торцом) с шайбами № 10 или два шурупа № 10 с головкой с буртиком.

Шурупы должны иметь достаточную длину, чтобы проникнуть в деревянный дюбель или в металлический анкер на глубину не менее 38,1 мм.

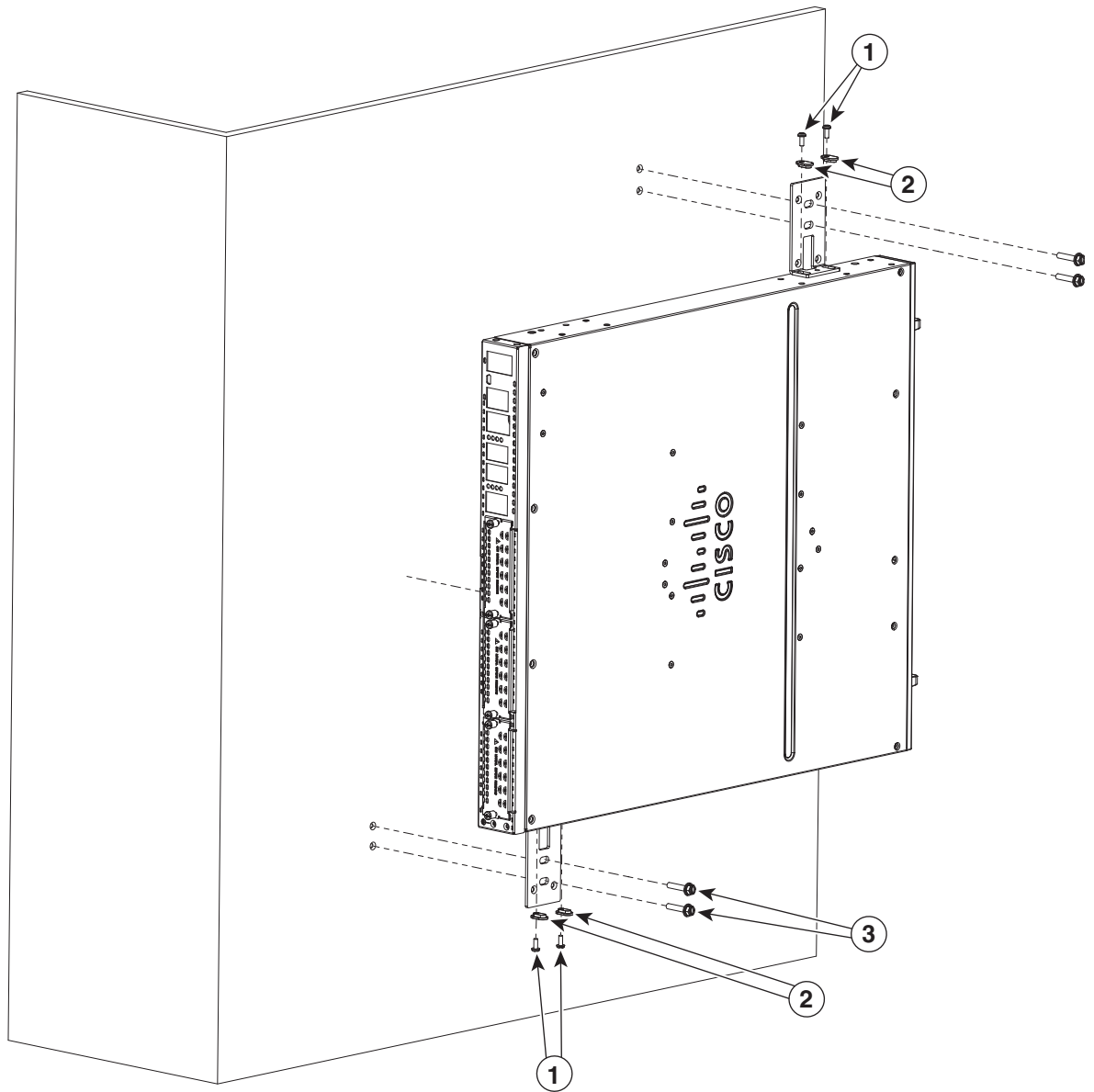
- Для крепления к пустотелой стене для каждого кронштейна требуются два стеновых анкера с шайбами. Стеновые анкера и шайбы должны иметь размер № 10.
- Проложите кабели таким образом, чтобы не создавалось напряжение на разъемах или крепежных элементах.



**Внимание!**

При установке корпуса необходимо обеспечить хорошую вентиляцию для его охлаждения.

Рис. 3-7 Установка кронштейна для крепления к стене (показан Cisco ISR4431)



1	Крепежные винты (входят в комплект установки)	2	Пластиковые проставки (входят в комплект установки)
3	Крепеж для настенного монтажа (предоставляет клиент)		

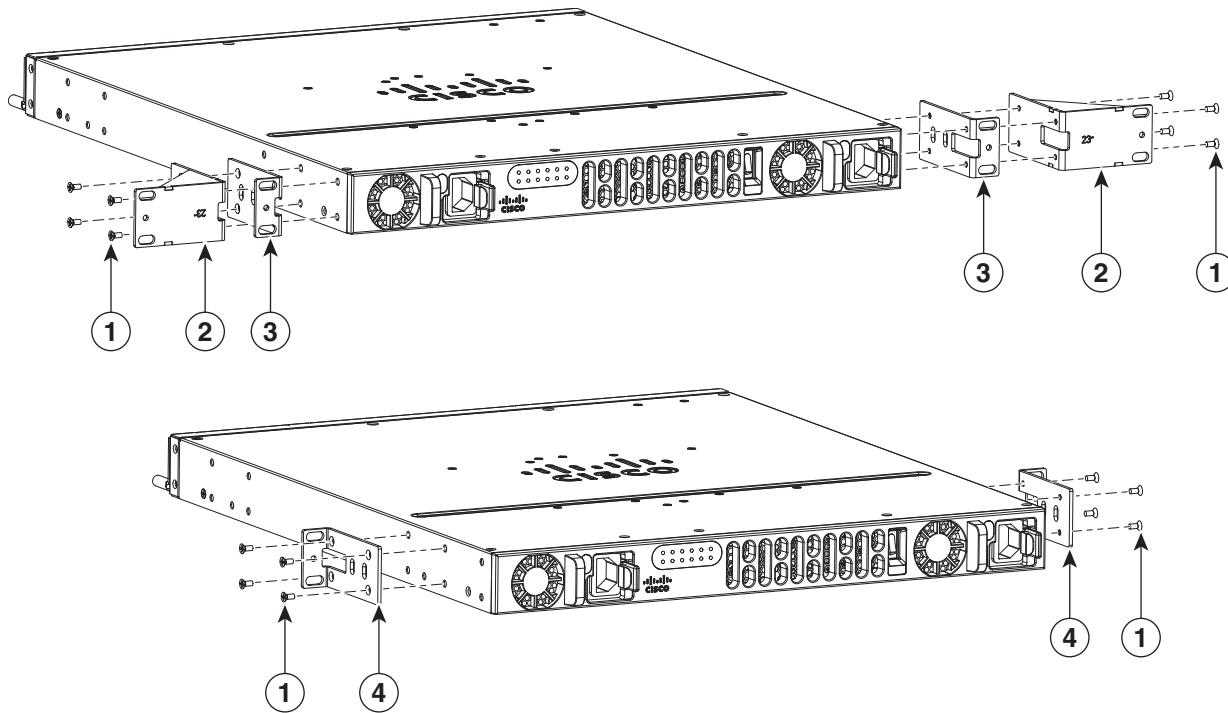
 **Примечание**

При необходимости маршрутизатор можно также установить по диагонали, используя две других стороны.

## Монтаж маршрутизатора Cisco ISR 4431 в стойку

Прикрепите кронштейны к корпусу маршрутизатора (к передней или задней стороне), как показано на Рис. 3-8 и Рис. 3-9.

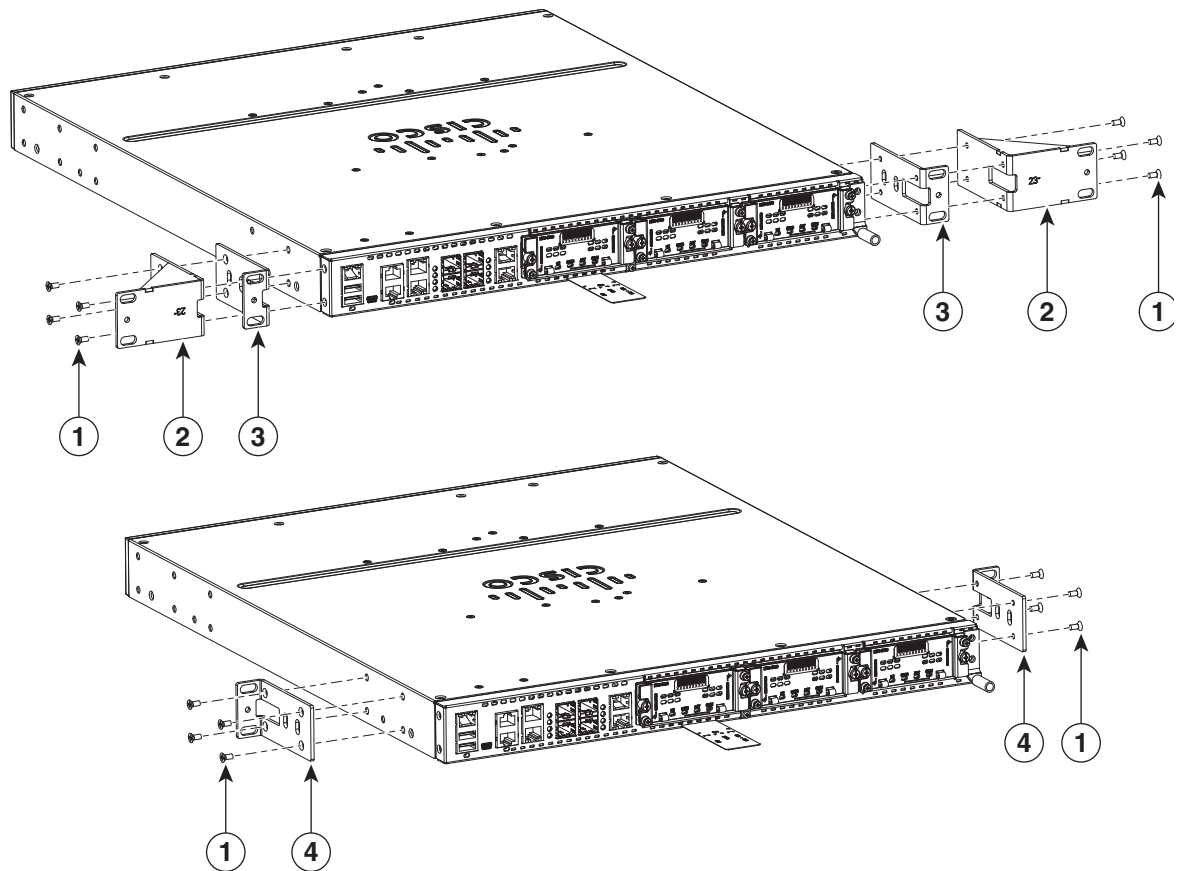
Рис. 3-8 Установка кронштейнов для крепления к передней части (показан Cisco ISR 4431)



391427

1	Винты	2	Кронштейны для 23-дюймовой стойки стандарта SBC
3	Кронштейны для 19-дюймовой стойки стандарта EIA	4	Кронштейны для 19-дюймовой стойки стандарта EIA

Рис. 3-9 Установка кронштейнов для крепления к задней части



1	Винты	2	Кронштейны для 23-дюймовой стойки стандарта SBC
3	Кронштейны для 19-дюймовой стойки стандарта EIA	4	Кронштейны для 19-дюймовой стойки стандарта EIA

  
**Совет**

Как для кронштейнов 19-дюймовой стойки стандарта EIA, так и для кронштейнов 23-дюймовой стойки стандарта SBC начните с нижней пары винтов и оставьте кронштейны опирающимися на нижние винты при вворачивании верхней пары винтов.

  
**Совет**

Расстояние между отверстиями под винты в кронштейнах обеспечивает совмещение с каждой второй парой отверстий под винты в стойке. Когда найдены нужные отверстия под винты, небольшие резьбовые отверстия в кронштейне совмещаются с неиспользуемыми отверстиями под винты в стойке. Если небольшие отверстия не совмещаются с отверстиями в стойке, необходимо поднять или опустить кронштейны до следующего отверстия в стойке.



**Предупреждение**

Для предотвращения травм при монтаже или обслуживании этого устройства в стойке соблюдайте особые меры предосторожности, чтобы обеспечить устойчивость системы. Соблюдайте приведенные ниже инструкции по обеспечению безопасности.

- Если это устройство является единственным устройством в стойке, его следует монтировать в самой нижней части корпуса.
- При установке этого устройства в частично заполненную стойку загружайте стойку снизу вверх, устанавливая самые тяжелые компоненты в нижней части стойки.
- Если стойка оснащена стабилизаторами, то их следует установить до того, как начать монтаж или обслуживание блока в стойке. Заявление 1006.

**Предупреждение**

Во избежание травм или повреждения корпуса ни в коем случае не поднимайте и не наклоняйте корпус за ручки модулей (таких как блоки питания, вентиляторы и платы); ручки этих компонентов не рассчитаны на вес устройства. Заявление 1032.

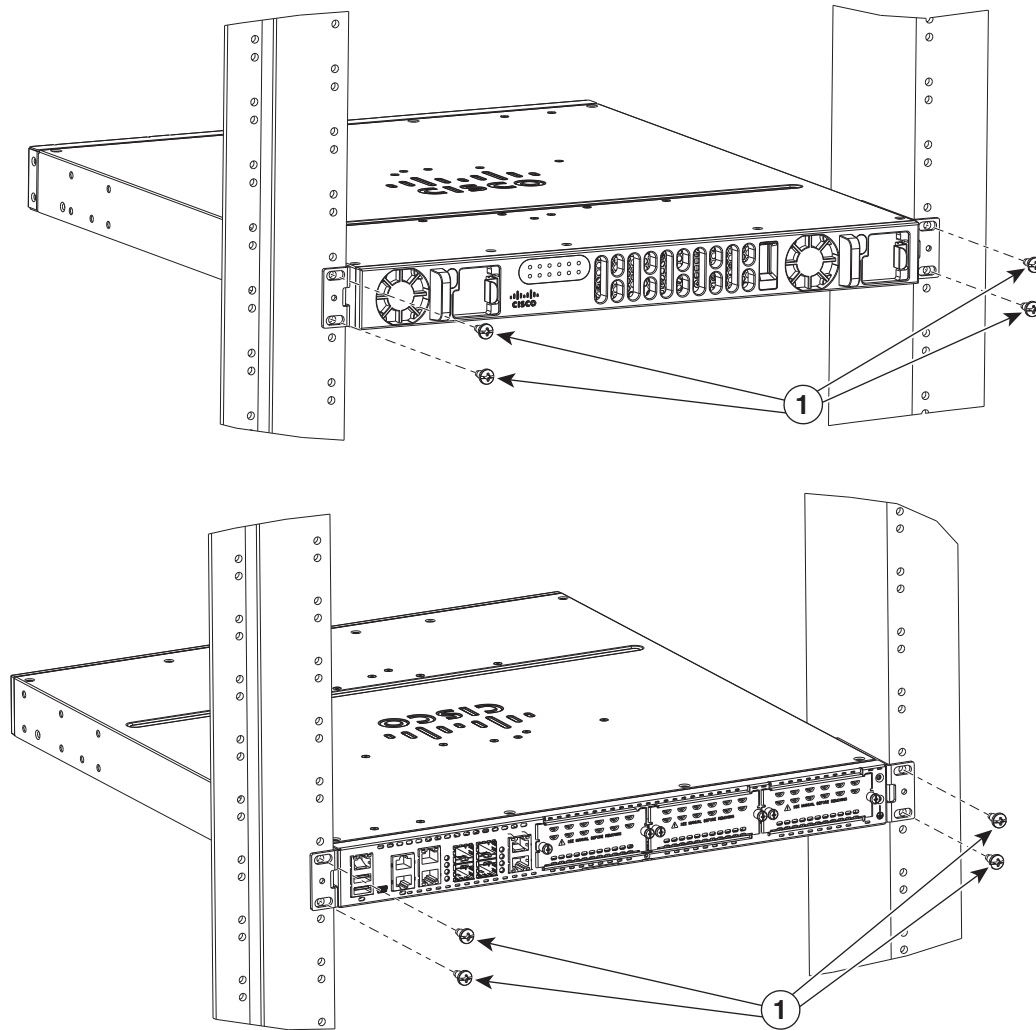
**Внимание!**

Оставьте достаточное пространство сверху и снизу каждого маршрутизатора в стойке для циркуляции охлаждающего воздуха.

После крепления кронштейнов для монтажа в стойке к корпусу маршрутизатора установите корпус в стойку с помощью винтов, входящих в комплект поставки стойки.

На рис. 3-10 показана типовая установка в стойку.

Рис. 3-10 Монтаж корпуса маршрутизатора Cisco ISR 4431 в стойку



391425

1	Монтажные винты (4)
---	---------------------

## Крепление кронштейнов к маршрутизатору Cisco ISR 4221 для монтажа на стене

Прикрепите кронштейны для монтажа на стене к корпусу маршрутизатора, как показано на [Рис. 3-11](#), с помощью четырех винтов с плоской головкой и пластиковых проставок, предусмотренных для каждого кронштейна.



### Примечание

Не затягивайте винты слишком сильно. Рекомендуемый момент затяжки 1,7–2,0 Н•м.

## Крепление маршрутизатора Cisco ISR 4221 к стене

Используйте следующие крепежные элементы.

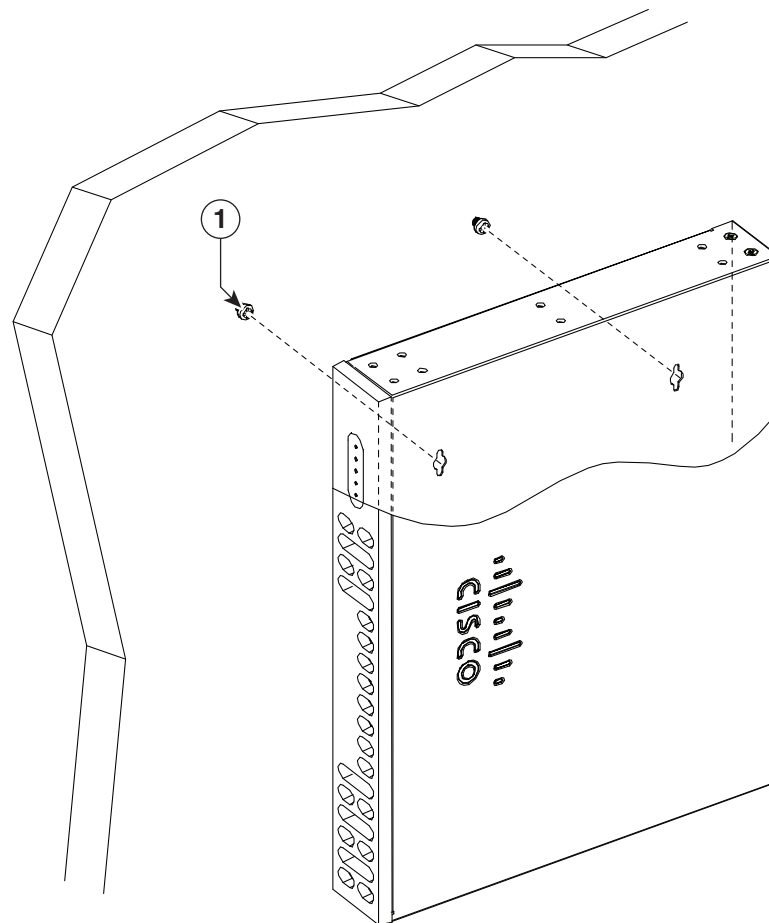
- Для крепления к дюбелям в стене для каждого кронштейна требуется один шуруп № 10 (с круглой головкой или с цилиндрической головкой с закругленным торцом) с шайбами № 10 или два шурупа № 10 с головкой с буртиком.
- Шурупы должны иметь достаточную длину, чтобы проникнуть в деревянный дюбель или в металлический анкер на глубину не менее 38,1 мм.
- Для крепления к пустотелой стене для каждого кронштейна требуются два стеновых анкера с шайбами. Стеновые анкеры и шайбы должны иметь размер № 10.
- Проложите кабели таким образом, чтобы не создавалось напряжение на разъемах или крепежных элементах.



### Примечание

При установке корпуса необходимо обеспечить хорошую вентиляцию для его охлаждения.

**Рис. 3-11** Установка кронштейнов для монтажа на стене (показан Cisco ISR 4221)



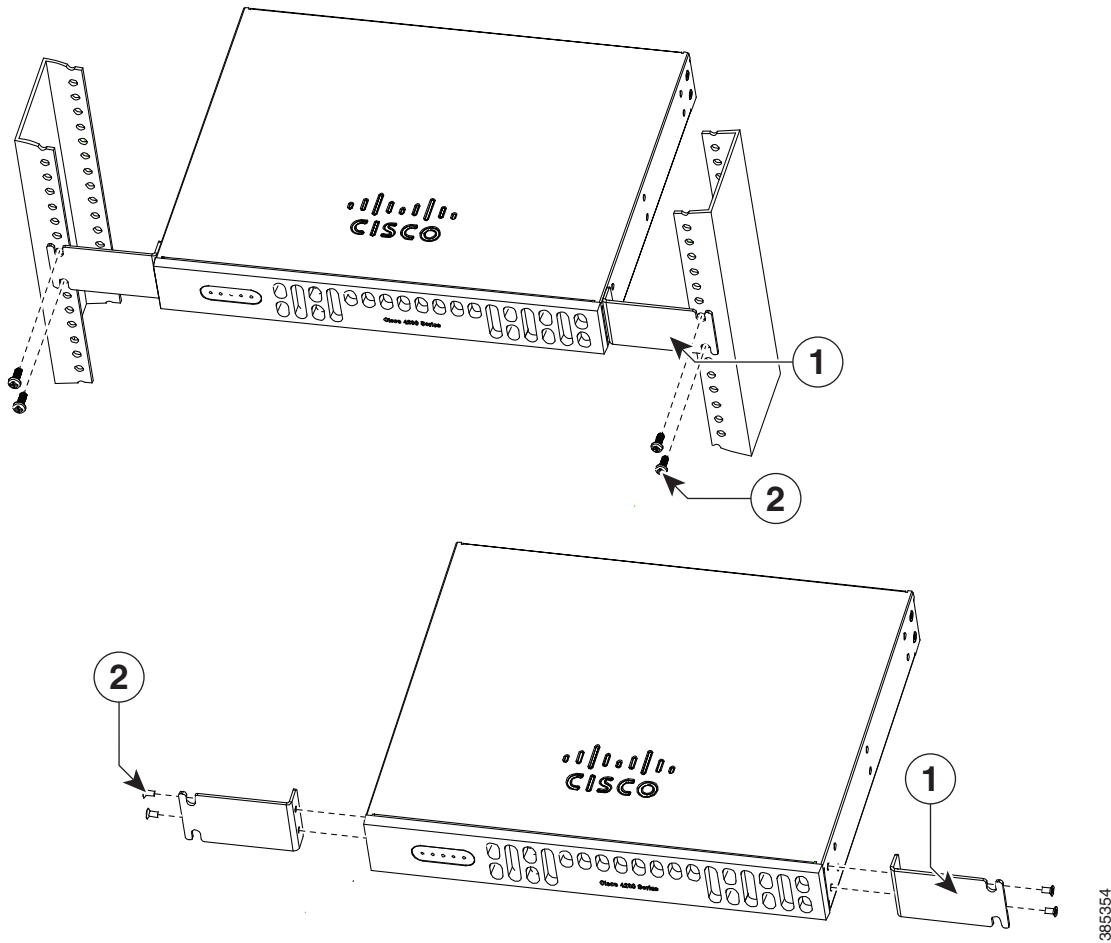
385297

<b>1</b>	Крепежные винты
----------	-----------------

## Монтаж маршрутизатора Cisco ISR 4221 в стойку

Прикрепите кронштейны к корпусу маршрутизатора (к передней или задней стороне), как показано на [Рис. 3-12](#) и [Рис. 3-13](#).

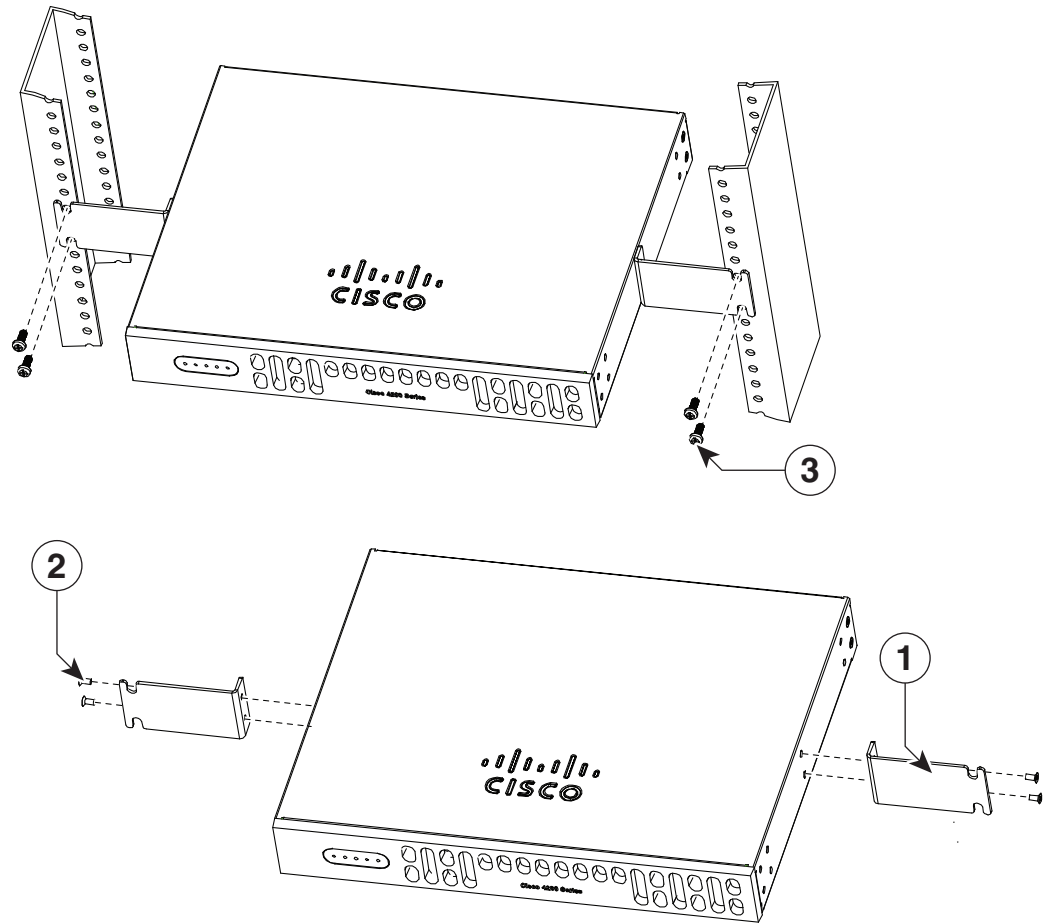
**Рис. 3-12** Установка кронштейнов для крепления к передней части (показан Cisco ISR 4221)



385354

1 Монтажные шурупы	2 Кронштейны для 23-дюймовой стойки стандарта SBC
--------------------	---

Рис. 3-13 Установка кронштейнов для крепления к задней части



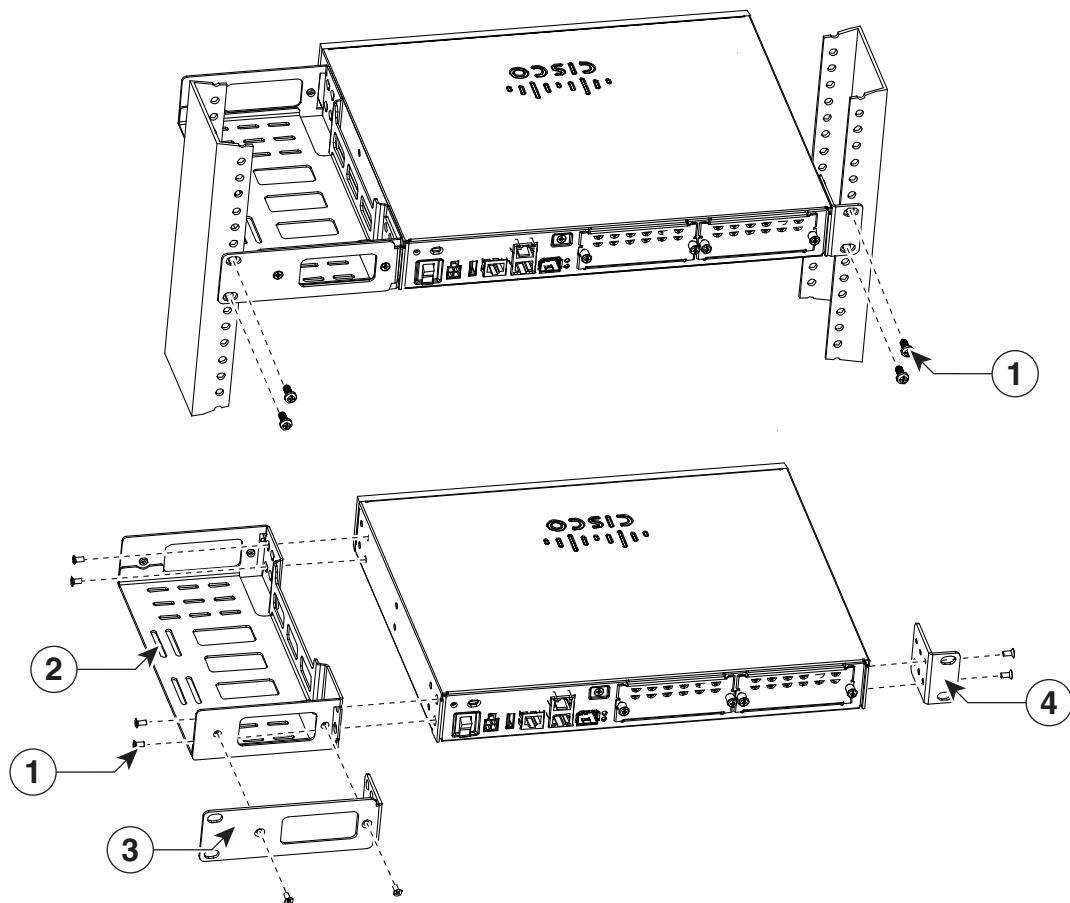
3855299

1	Винты	2	Кронштейны для 23-дюймовой стойки стандарта SBC
---	-------	---	---

## Установка маршрутизатора Cisco ISR 4221 в стойку с блоком питания постоянного тока

Прикрепите кронштейны к корпусу маршрутизатора (к левой или правой стороне), как показано на Рис. 3-14, Рис. 3-14 и Рис. 3-15.

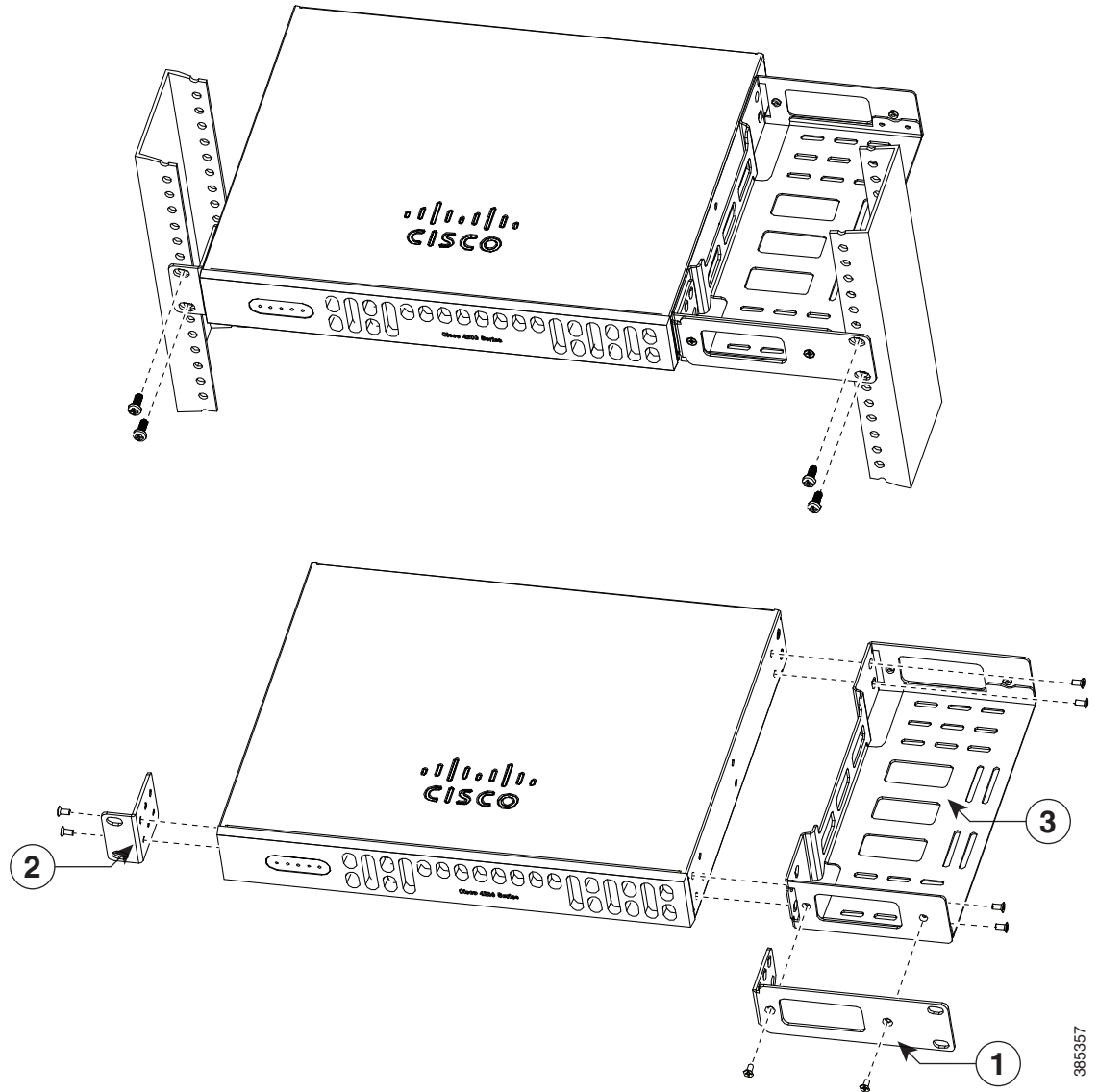
**Рис. 3-14** Установка кронштейнов для крепления к левой части с блоком питания постоянного тока (показан Cisco ISR 4221)



385355

1	Монтажные шурупы	2	Модуль установки блока питания постоянного тока
3	Кронштейны для 23-дюймовой стойки стандарта SBC	4	Кронштейны для 19-дюймовой стойки стандарта SBC

**Рис. 3-15** Установка кронштейнов для крепления к правой части с блоком питания постоянного тока (показан Cisco ISR 4221)



385357

<p><b>1</b> Кронштейны для 23-дюймовой стойки стандарта SBC</p>	<p><b>2</b> Кронштейны для 19-дюймовой стойки стандарта SBC</p>
<p><b>3</b> Модуль установки блока питания постоянного тока</p>	

## Заземление корпуса

После установки маршрутизатора необходимо подключить корпус к надежному заземлению. Порядок подключения корпуса к заземлению см. в разделе [раздел «Заземление корпуса» на стр. 3-22](#).

## Установка корпуса на столе

Можно установить маршрутизатор на столе, рабочей поверхности или полке.



### Примечание

Не устанавливайте корпус в зонах с высоким уровнем акустического шума.



### Предупреждение

**Во избежание травм или повреждения корпуса ни в коем случае не поднимайте и не наклоняйте корпус за ручки модулей (таких как блоки питания, вентиляторы и платы); ручки этих компонентов не рассчитаны на вес устройства.** Заявление 1032.



### Внимание!

Не помещайте предметы весом более 4,5 кг на корпус и не ставьте маршрутизаторы друг на друга. Чрезмерная распределенная нагрузка более 4,5 кг или сосредоточенная нагрузка на верхнюю часть, равная 4,5 кг, может повредить корпус.



### Внимание!

При установке корпуса необходимо обеспечить хорошую вентиляцию для его охлаждения. При размещении маршрутизатора на столе оставляйте как минимум 2,54 см свободного пространства вблизи входных и выходных вентиляционных отверстий.

После установки маршрутизатора необходимо подключить корпус к надежному заземлению. Порядок подключения корпуса к заземлению см. в разделе [раздел «Заземление корпуса» на стр. 3-22](#).

## Заземление корпуса



### Предупреждение

**Это оборудование подлежит заземлению. Никогда не отсоединяйте провод заземления и не эксплуатируйте оборудование без правильно смонтированного провода заземления. При возникновении сомнений по поводу заземления обратитесь в соответствующий орган по контролю электрооборудования или к электрику.** Заявление 1024.



**Предупреждение**

**Во время данной процедуры наденьте заземляющий антистатический браслет, чтобы не допустить повреждения платы разрядом статического электричества. Не касайтесь объединительной платы незащищенной рукой или металлическим инструментом, чтобы не получить удар электрическим током.** Заявление 94.

Необходимо соединить корпус с надежной заземляющей шиной. Заземляющий провод должен быть установлен в соответствии с местными стандартами электробезопасности.

- Для заземления используйте медный провод 6 AWG (13 мм<sup>2</sup>) и наконечник провода заземления, входящий в комплект поставки.

**Примечание**

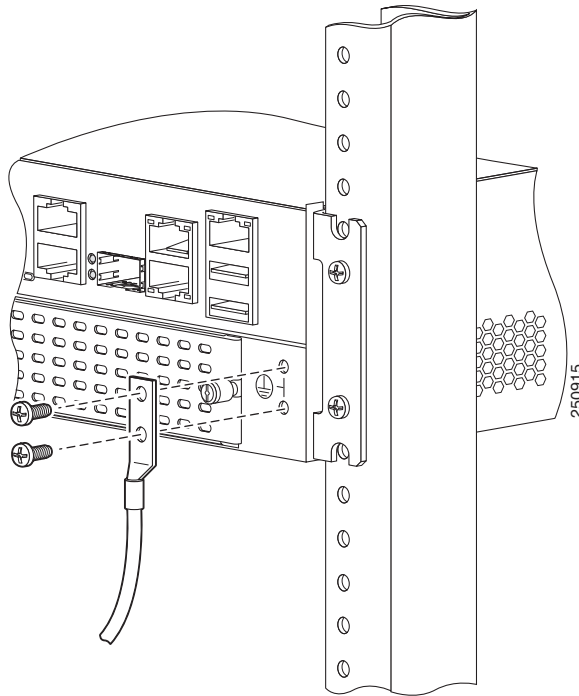
Данное оборудование подходит для установки на объектах телекоммуникационных сетей и в местах, где применяются национальные электротехнические нормы и правила (NEC). Оборудование подходит для установки в качестве составляющей общей связывающей сети (CBN).

- Для заземления согласно NEC необходимо использовать медный провод 14 AWG (2 мм<sup>2</sup>) или более крупного сечения и подходящую кольцевую клемму с внутренним диаметром 5–7 мм (1/4 дюйма) (не входит в комплект поставки).
- Для заземления в соответствии со стандартом EN/IEC 60950 необходимо использовать медный провод 18 AWG (1 мм<sup>2</sup>) или более крупного сечения и подходящую кольцевую клемму (не входит в комплект поставки).

Для соединения корпуса с надежной шиной заземления выполните следующие шаги.

- Шаг 1** Снимите изоляцию с одного конца заземляющего провода на длину, необходимую для наконечника заземления или клеммы.
- для наконечника провода заземления NEBS — около 20 мм;
  - для кольцевой клеммы, подобранной пользователем — по необходимости.
- Шаг 2** Обожмите наконечник провода заземления или кольцевую клемму на проводе заземления с помощью обжимных клещей соответствующего размера.
- Шаг 3** Присоедините наконечник провода заземления или кольцевую клемму к корпусу, как показано на [Рис. 3-16](#). Для наконечника провода заземления используйте два винта с невыпадающими стопорными шайбами из комплекта поставки. Для кольцевой клеммы используйте один винт из комплекта поставки. Затяните винты с моментом затяжки 0,9–1,1 Н•м.

Рис. 3-16 Подключение заземления к корпусу маршрутизатора (показан Cisco ISR4451-X)



**Шаг 4** Подключите другой конец заземляющего провода к подходящей точке заземления в помещении.

## Подключение питания

В этом разделе описаны процедуры подключения маршрутизатора к источникам питания переменного тока.



**Предупреждение**

**Прочитайте инструкции по установке перед подключением системы к источнику питания.** Заявление 1004.



**Предупреждение**

**Данное устройство может подключаться к нескольким блокам питания. Для отключения питания устройства необходимо отсоединить все подключения.** Заявление 1028.



**Предупреждение**

**Установку, ремонт и обслуживание данного оборудования может выполнять только специально обученный и квалифицированный персонал.** Заявление 1030.



**Примечание**

Во время установки на площадке необходимо соблюдать все электротехнические правила и нормы.

**Предупреждение**

При установке этого устройства используйте прилагаемые или указанные соединительные кабели, кабели питания и адаптеры переменного тока. Использование любых других кабелей и адаптеров может стать причиной неисправности или возгорания. **Electrical Appliance and Material Safety Law prohibits the use of UL-certified cables (that have the “UL” shown on the code) for any other electrical devices than products designated by CISCO. The use of cables that are certified by Electrical Appliance and Material Safety Law (that have “PSE” shown on the code) is not limited to CISCO-designated products.** Заявление 371.

## Подключение маршрутизатора к источнику питания переменного тока

Если маршрутизатор использует питание переменного тока, подключайте его к цепи 15 А, 120 В переменного тока (10 А, 240 В переменного тока) с защитой от перегрузки по току.

**Примечание**

Допустимые пределы входного напряжения для источника питания переменного тока составляют 90 и 264 В переменного тока.

**Примечание**

Для использования этого продукта требуются средства защиты от перенапряжения, предусмотренные в системе электроснабжения здания. Чтобы обеспечить соответствие стандарту Telcordia GR-1089 NEBS по электромагнитной совместимости и безопасности, оборудование сети питания переменного тока должно быть снабжено внешним сетевым фильтром для защиты от помех.

**Предупреждение**

Устройства, питаемые от сети переменного тока, должны оснащаться постоянным заземляющим проводом в дополнение к заземляющему проводу сетевого шнура. Данному требованию удовлетворяют системы заземления, соответствующие нормам NEBS. Положение 284.

**Предупреждение**

Для использования этого продукта требуются средства защиты от короткого замыкания (перегрузки по току), предусмотренные в системе электроснабжения здания. Монтаж должен осуществляться только в соответствии с государственными и местными правилами электромонтажных работ. Заявление 1045.

**Предупреждение**

Этот продукт рассчитан на использование средств защиты от короткого замыкания (перегрузки по току) системы электроснабжения здания. Убедитесь, что номинальные параметры защитного устройства не превышают следующих значений:  
15 А, 120 В переменного тока (16 А, 240 В переменного тока). Заявление 1005.

## Подключение к консольному терминалу или модему

Маршрутизатор оснащен асинхронными последовательными портами и вспомогательными портами. Эти порты обеспечивают административный доступ к маршрутизатору локально (с помощью консольного терминала или ПК) или удаленно (с помощью модема). Для настройки маршрутизатора с помощью интерфейса командной строки CISCO IOS необходимо установить связь между консольным портом маршрутизатора и терминалом или ПК.

Используйте следующие кабели и преобразователи для установки локального или удаленного подключения.

**Таблица 3-1** Локальные и удаленные подключения

Тип порта	Кабельные системы	Раздел
Последовательный (RJ-45)	EIA RJ-45	Подключение к последовательному порту в Microsoft Windows
Последовательный (USB)	USB, 5-контактный разъем, mini-USB тип B — USB тип A	
Вспомогательный (модем)	DB-9 — DB-25	Подключение к глобальной сети, локальной сети и сети передачи голосовых данных

## Подключение к последовательному порту в Microsoft Windows



### Примечание

Установите драйвер устройства USB перед созданием физического соединения между маршрутизатором и компьютером с помощью консольного кабеля USB, подключенного к последовательному порту USB. В противном случае произойдет сбой соединения. См. [раздел «Установка драйвера Cisco для подключения устройства с Microsoft Windows через USB» на стр. 3-29](#).

**Шаг 1** Подключите конец консольного кабеля с разъемом RJ-45 к консольному порту голубого цвета на маршрутизаторе.

или

Подключите кабель с 5-контактным миниатюрным USB-разъемом (тип B) к консольному порту USB, как показано на Рис. 3-17. При первом использовании последовательного порта USB на компьютере с ОС Windows установите драйвер USB-устройства согласно инструкциям в следующих разделах.

- [раздел «Установка драйвера USB-устройств Cisco для Microsoft Windows XP» на стр. 3-30](#)
- [раздел «Установка драйвера USB-устройства Cisco для Microsoft Windows 2000» на стр. 3-30](#)
- [раздел «Установка драйвера USB-устройства Cisco для Microsoft Windows Vista» на стр. 3-31](#)

**Примечание**

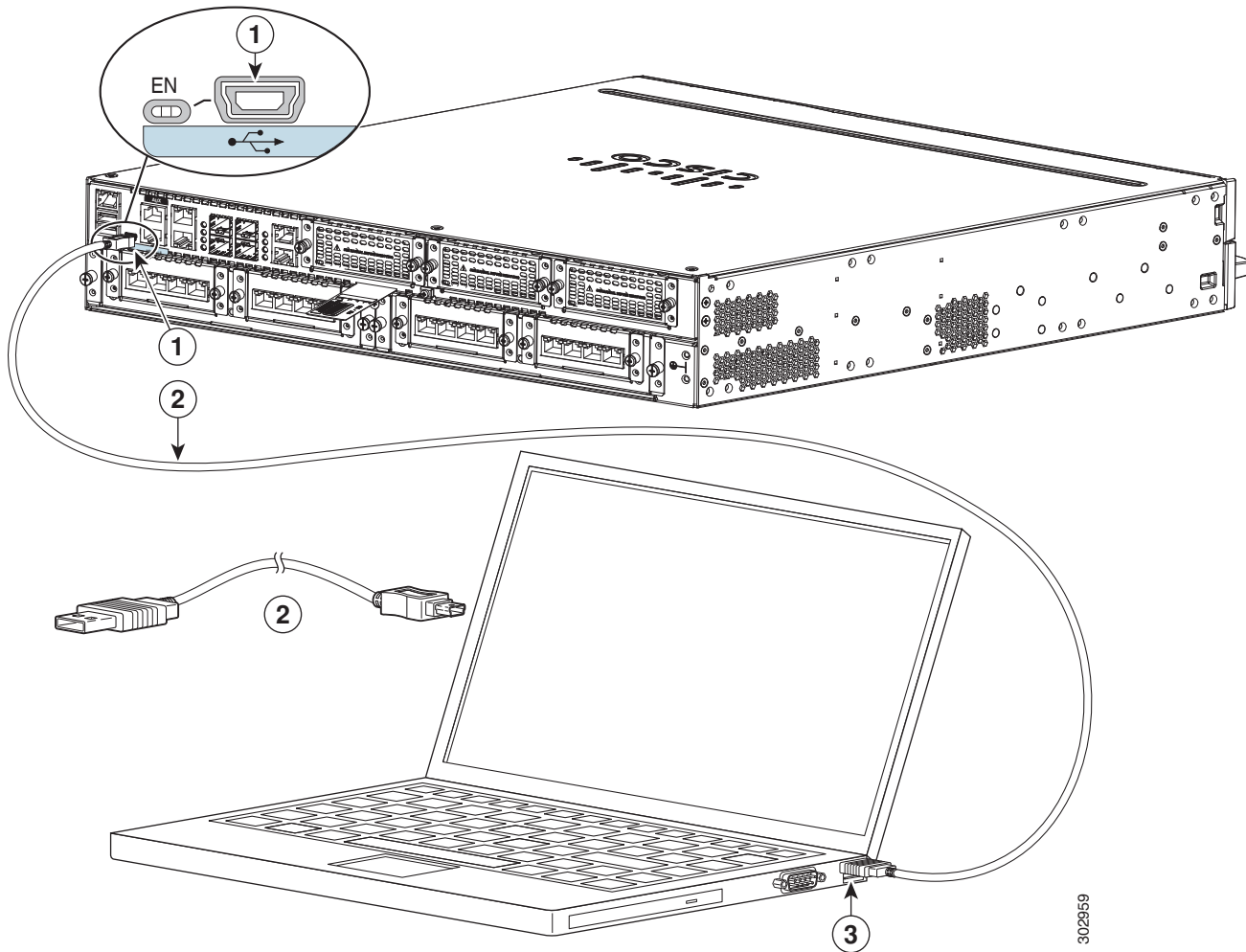
Нельзя использовать порт USB и порт EIA одновременно. См. [раздел «Подключение к глобальной сети, локальной сети и сети передачи голосовых данных» на стр. 3-33](#). При использовании порт USB имеет приоритет над портом RJ-45 EIA.

**Шаг 2** Подключите конец кабеля с разъемом DB-9 (или разъемом USB типа A) к терминалу или ПК. Если терминал или компьютер оснащен консольным портом, к которому не подходит разъем DB-9, необходимо использовать соответствующий адаптер для этого порта.

**Шаг 3** Для связи с маршрутизатором запустите приложение эмулятора терминала. Для этого ПО необходимо установить следующие параметры:

- 9600 бод
- 8 битов данных
- без бита четности
- 1 стоповый бит
- без управления потоком

Рис. 3-17 Подключение консольного USB-кабеля к маршрутизатору (показан: Cisco ISR4451-X)



1	Консольный порт с 5-контактным миниатюрным USB-разъемом типа B	2	Консольный кабель с 5-контактным миниатюрным USB-разъемом типа B/USB-разъемом типа A
3	USB-порт типа A		

## Подключение к консольному порту в Mac OS X

Эта процедура иллюстрирует процесс подключения порта USB системы MAC OS X к консоли с использованием встроенной утилиты терминала OS X.

- Шаг 1** Для перехода к **Applications (Приложения) > Utilities (Утилиты) > Terminal (Терминал)** используйте Finder.
- Шаг 2** Подключите порт OS X USB к маршрутизатору.

**Шаг 3** Введите следующие команды для поиска номера порта USB OS X

```
macbook:user$ cd /dev
macbook:user$ ls -ltr /dev/*usb*
crw-rw-rw- 1 root wheel 9, 66 Apr 1 16:46 tty.usbmodem1a21
DT-macbook:dev user$
```

**Шаг 4** Подключение к порту USB с помощью следующей команды с указанием скорости порта USB маршрутизатора

```
macbook:user$ screen /dev/tty.usbmodem1a21 9600
```

**Для отключения консоли USB OS X из окна терминала**

Нажмите **Ctrl-a**, а затем **Ctrl-\**

---

## Подключение к консольному порту в ОС Linux

Эта процедура иллюстрирует процесс подключения порта USB системы Linux к консоли с использованием встроенной утилиты терминала Linux.

**Шаг 1** Откройте окно терминала Linux.

**Шаг 2** Подключите порт Linux USB к маршрутизатору.

**Шаг 3** Введите следующие команды для поиска номера порта USB Linux

```
root@usb-suse# cd /dev
root@usb-suse /dev# ls -ltr *ACM*
crw-r--r-- 1 root root 188, 0 Jan 14 18:02 ttyACM0
root@usb-suse /dev #
```

**Шаг 4** Подключение к порту USB с помощью следующей команды с указанием скорости порта USB маршрутизатора

```
root@usb-suse /dev# screen /dev/ttyACM0 9600
```

**Для отключения USB-консоли Linux из окна терминала**

Нажмите **Ctrl-a**, а затем введите **:** и **quit**.

---

## Установка драйвера Cisco для подключения устройства с Microsoft Windows через USB

Драйвер для USB-устройства необходимо устанавливать при первом подключении ПК с Microsoft Windows к последовательному порту USB на маршрутизаторе.

Этот раздел содержит следующие подразделы:

- [«Установка драйвера USB-устройств Cisco для Microsoft Windows XP»](#)
- [«Установка драйвера USB-устройства Cisco для Microsoft Windows 2000»](#)
- [«Установка драйвера USB-устройства Cisco для Microsoft Windows Vista»](#)

## Установка драйвера USB-устройств Cisco для Microsoft Windows XP

Здесь приведен порядок установки драйвера USB-устройств для Microsoft Windows XP.

Прежде чем начать, загрузите соответствующий драйвер для вашей модели маршрутизатора с сайта загрузки ПО Cisco, категория USB Console Software (Программное обеспечение консоли USB): <http://www.cisco.com/cisco/software/navigator.html?mode=prod>

- 
- Шаг 1** Распакуйте файл Cisco\_usbconsole\_driver\_X\_X.zip (где X — номер версии).
  - Шаг 2** При использовании 32-разрядной версии Windows XP дважды щелкните файл setup.exe из папки Windows\_32, а если используется 64-разрядная версия — дважды щелкните файл setup(x64).exe из папки Windows\_64.
  - Шаг 3** Запустится мастер установки Cisco Virtual Com InstallShield Wizard. Нажмите **«Далее»**.
  - Шаг 4** Откроется окно «Все готово для установки программы», нажмите **Установить**.
  - Шаг 5** Откроется окно InstallShield Wizard Completed (Работа мастера InstallShield Wizard завершена). Нажмите **Завершить**.
  - Шаг 6** Подключите кабель USB к консольным USB-портам на компьютере и на маршрутизаторе. См. [Таблица 3-1](#). Индикатор EN для консольного порта USB загорится зеленым светом, и в течение нескольких секунд отобразится окно «Мастер нового оборудования». Следуя инструкциям, выполните установку драйвера.
  - Шаг 7** Консоль USB готова к использованию.
- 

## Установка драйвера USB-устройства Cisco для Microsoft Windows 2000

Здесь приведен порядок установки USB-драйвера для Microsoft Windows 2000.

- 
- Шаг 1** Загрузите файл Cisco\_usbconsole\_driver.zip на веб-сайте Cisco.com и распакуйте его.
  - Шаг 2** Дважды щелкните файл setup.exe.
  - Шаг 3** Запустится мастер установки Cisco Virtual Com InstallShield Wizard. Нажмите **«Далее»**.
  - Шаг 4** Откроется окно «Все готово для установки программы», нажмите **Установить**.
  - Шаг 5** Откроется окно InstallShield Wizard Completed (Работа мастера InstallShield Wizard завершена). Нажмите **Завершить**.
  - Шаг 6** Подключите кабель USB к консольным USB-портам на компьютере и на маршрутизаторе. См. [Таблица 3-1](#). Индикатор EN для консольного USB-порта загорится зеленым светом, и в течение нескольких секунд отобразится ряд окон «Мастер нового оборудования». Следуя инструкциям, выполните установку драйвера.
  - Шаг 7** Консоль USB готова к использованию.
-



## Установка драйвера USB-устройства Cisco для Microsoft Windows Vista

Здесь приведен порядок установки драйвера USB-драйвера для Microsoft Windows Vista.

- 
- Шаг 1** Загрузите файл Cisco\_usbconsole\_driver.zip на веб-сайте Cisco.com и распакуйте его.
- Шаг 2** При использовании 32-разрядной версии Windows Vista дважды щелкните файл setup.exe из папки Windows\_32, а если используется 64-разрядная версия — дважды щелкните файл (x64) .exe из папки Windows\_64.
- Шаг 3** Запустится мастер установки Cisco Virtual Com InstallShield Wizard. Нажмите **«Далее»**.
- Шаг 4** Откроется окно «Все готово для установки программы», нажмите **Установить**.



### Примечание

Если появится предупреждение об управлении учетными записями пользователей, щелкните «Разрешить — я доверяю этой программе», чтобы продолжить.

- 
- Шаг 5** Откроется окно InstallShield Wizard Completed (Работа мастера InstallShield Wizard завершена). Нажмите **Завершить**.
- Шаг 6** Подключите кабель USB к консольным USB-портам на компьютере и на маршрутизаторе. См. [Таблица 3-1](#). Индикатор EN для консольного USB-порта загорится зеленым светом, и в течение нескольких секунд отобразится всплывающее окно «Установка программного обеспечения драйвера устройства». Следуя инструкциям, выполните установку драйвера.
- Шаг 7** Консоль USB готова к использованию.
- 

## Удаление драйвера Cisco для подключения устройства Microsoft Windows через USB

В данном разделе содержатся инструкции по удалению драйвера USB-устройства Cisco для Microsoft Windows.

- [«Удаление драйвера для подключения устройств Microsoft Windows XP и 2000 через USB»](#)
- [«Удаление драйвера USB-устройства Cisco для Microsoft Windows Vista»](#)

## Удаление драйвера для подключения устройств Microsoft Windows XP и 2000 через USB

Эта процедура иллюстрирует процесс удаления USB-драйвера для Microsoft Windows XP и 2000. Драйвер можно удалить с помощью утилиты «Установка и удаление программ» или программы setup.exe.

**Использование утилиты «Установка и удаление программ»****Примечание**

Отсоедините консольный терминал маршрутизатора перед удалением драйвера.

- Шаг 1** Выберите **Пуск > Панель управления > Установка и удаление программ**.
- Шаг 2** Найдите в списке Cisco Virtual COM и щелкните **Удалить**.
- Шаг 3** В окне «Обслуживание программ» установите переключатель **Удалить**. Нажмите кнопку **Далее**.

**Использование программы Setup.exe****Примечание**

Отсоедините консольный терминал маршрутизатора перед удалением драйвера.

- Шаг 1** Запустите файл setup.exe для 32-разрядной ОС Windows или файл setup(x64).exe для 64-разрядной ОС Windows. Нажмите **Далее**.
- Шаг 2** Откроется окно мастера InstallShield для Cisco Virtual Com. Нажмите кнопку **Далее**.
- Шаг 3** В окне «Обслуживание программ» установите переключатель **Удалить**. Нажмите кнопку **Далее**.
- Шаг 4** В появившемся окне «Удаление программы» нажмите **Удалить**.
- Шаг 5** При отображении окна «Работа мастера InstallShield завершена» нажмите **Готово**.

## Удаление драйвера USB-устройства Cisco для Microsoft Windows Vista

Эта процедура иллюстрирует процесс удаления USB-драйвера из Microsoft Windows Vista.

**Примечание**

Отсоедините консольный терминал маршрутизатора перед удалением драйвера.

- Шаг 1** Запустите файл setup.exe для 32-разрядной ОС Windows или файл setup(x64).exe для 64-разрядной ОС Windows. Нажмите **Далее**.
- Шаг 2** Откроется окно мастера InstallShield для Cisco Virtual Com. Нажмите кнопку **Далее**.
- Шаг 3** В окне «Обслуживание программ» установите переключатель **Удалить**. Нажмите кнопку **Далее**.
- Шаг 4** В появившемся окне «Удаление программы» нажмите **Удалить**.

**Примечание**

Если появится предупреждение об управлении учетными записями пользователей, щелкните «Разрешить — я доверяю этой программе», чтобы продолжить.

- Шаг 5** При отображении окна «Работа мастера InstallShield завершена» нажмите **Готово**.

# Подключение к глобальной сети, локальной сети и сети передачи голосовых данных

В этом разделе описывается подключение кабелей глобальной сети, локальной сети и сети передачи голосовых данных. В этом разделе рассмотрены следующие темы:

- [Порты и кабели, стр. 3-34](#)
- [Порядок подключения и меры предосторожности, стр. 3-35](#)



Предупреждение

**Запрещается использовать систему, а также подключать или отключать кабели во время грозы. Заявление 1001.**



Предупреждение

**Для исключения поражения электрическим током не подключайте безопасное сверхнизкое напряжение (БСНН) к схемам с напряжением телефонной сети (TNV). В портах LAN (локальная сеть) имеются схемы БСНН, а в портах WAN (глобальная сеть) — схемы с напряжением телефонной сети. В некоторых портах LAN и WAN используются разъемы RJ-45. Подключая кабели, будьте внимательны. Заявление 1021.**



Предупреждение

**В портах WAN присутствуют опасные сетевые напряжения независимо от того, включено устройство или выключено. Во избежание поражения электрическим током соблюдайте осторожность, работая вблизи портов WAN. Отсоединяя кабели, сначала отключайте их от устройства. Заявление 1026.**



Внимание!

Чтобы обеспечить соответствие стандарту Telcordia GR-1089 NEBS по электромагнитной совместимости и безопасности с использованием RJ-45, следует подключать встроенные порты Gigabit Ethernet только к внутренней или закрытой проводке или кабельной системе. Кабель, проложенный внутри здания, должен быть экранирован, а экран подлежит заземлению с обоих концов. Порты оборудования или его узлов, расположенные внутри здания, не должны иметь проводное соединение с интерфейсами, подключенными к оборудованию наружной установки или его проводке. Эти интерфейсы предназначены для использования только внутри здания (порты типа 2 или 4 в соответствии с описанием в директиве GR-1089-CORE, выпуск 4) и должны быть изолированы от незащищенной проводки OSP. Установка основных молниеотводов не является достаточной защитой, допускающей проводное соединение этих портов с проводкой оборудования наружной установки.



Предупреждение

**Не монтируйте телефонные розетки в местах повышенной влажности, за исключением розеток специального исполнения, рассчитанных на высокую влажность. Заявление 1036.**



Предупреждение

**Не прикасайтесь к неизолированным телефонным проводам или контактам, если только телефонная линия не отключена от сетевого интерфейса. Заявление 1037.**



Предупреждение

**Лазерный продукт класса 1. Заявление 1008.**

## Порты и кабели

В Таблица 3-2 содержатся сводные данные о типовых подключениях к глобальной сети, локальной сети и сети передачи голосовых данных. Представленные здесь подключения также подробно описаны в документе [Спецификации кабелей маршрутизаторов модульного доступа Cisco](#) на сайте Cisco.com.

Таблица 3-2 Подключения WAN, LAN и речевые соединения

Порт или подключение	Тип порта, цвет <sup>1</sup>	Подключение	Кабельные системы
Ethernet	RJ-45, желтый	Концентратор Ethernet или коммутатор Ethernet	Ethernet категории 5 или выше
T1/E1 WAN xSE1T1-PRI	RJ-48C/CA81A RJ-48S, светло-коричневый	Сеть T1 или E1 Внешнее устройство обслуживания канала (CSU) T1 или другое оборудование T1	RJ-48 T1/E1 RJ-48S–RJ-48S TE RJ-48S–RJ-48S NT RJ-48S–RJ-48S T1 RJ-48S–без разъема RJ-48S–BNC RJ-48S–биаксиальный кабель RJ-48S–DB-15 RJ-48S – DB-15 null
Глобальная сеть T3/DS3/E3	Разъем BNC	Сеть T3, CSU/DSU или другое оборудование T3/DS3	Коаксиальный кабель 75 Ом
Последовательный порт Cisco	60-контактный D-sub, синий	CSU/DSU и последовательная сеть или оборудование	Кабель Cisco последовательный переходный, соответствующий протоколу сигнализации (EIA/TIA-232, EIA/TIA-449, V.35, X.21 или EIA-530) и режиму работы последовательного порта (DTE или DCE). <sup>2</sup>
Последовательный порт Cisco Smart	Компактный разъем Cisco Smart, синий	CSU/DSU и последовательная сеть или оборудование	
Цифровая голосовая сеть T1/E1	RJ-48C/CA81A, светло-коричневый	Цифровая АТС, сеть ISDN, CSU/DSU	RJ-48 T1/E1
Оптический модуль SFP Gigabit Ethernet	LC, цвет согласно длине оптической волны	1000BASE-SX, -LX, -LH, -ZX, -CWDM	Оптоволоконный, согласно соответствующей информационной брошюре
SFP Gigabit Ethernet, медный порт	RJ-45	1000BASE-T	UTP категории 5, 5e, 6

1. Используется специальная цветовая маркировка кабелей Cisco.
2. См. документ [Спецификации кабелей маршрутизаторов модульного доступа Cisco](#) для получения информации по выбору кабелей.

## Порядок подключения и меры предосторожности

- Подключите все кабели глобальной сети, локальной сети и сети передачи голосовых данных к соответствующим разъемам на корпусе или на сетевом модуле или интерфейсной плате.
- Аккуратно проложите кабели так, чтобы они не создавали нагрузку на разъемы.
- Соедините кабели в пучки, чтобы они не перепутывались.
- Осмотрите кабели и убедитесь, что пути их прокладки и радиус изгиба удовлетворительны. При необходимости измените расположение кабелей.
- Используйте кабельные хомуты-стяжки в соответствии с требованиями места установки.

Выводы кабелей описаны в документе *Технические характеристики кабелей для модульных маршрутизаторов доступа Cisco*.

---





## Первоначальная настройка

В этой главе описано выполнение первоначальной настройки маршрутизатора после его установки и подключения. Глава состоит из следующих разделов:

- [Выполнение первоначальной настройки маршрутизатора, стр. 4-1](#)
  - [С использованием функционала команды setup, стр. 4-1](#)
  - [Использование Cisco IOS XE CLI — ручная настройка, стр. 4-5](#)
- [Проверка исходной конфигурации, стр. 4-24](#)

## Выполнение первоначальной настройки маршрутизатора

Первоначальную настройку маршрутизатора можно произвести с помощью следующих средств:

- [С использованием функционала команды setup](#)
- [Использование Cisco IOS XE CLI — ручная настройка](#)

### С использованием функционала команды setup

Командный узел настройки запросит информацию, необходимую для быстрой настройки маршрутизатора. Эта функция поможет выполнить шаги исходной настройки, включая конфигурацию интерфейсов LAN и WAN. Дополнительные общие сведения о работе команды setup см. в следующем документе:

*Руководство по настройке базовой конфигурации Cisco IOS*, версия 12.4, часть 2. Интерфейсы пользователя Cisco IOS: использование Setup и AutoInstall.

<http://www.cisco.com/c/en/us/support/ios-nx-os-software/ios-xe-3s/products-installation-and-configuration-guides-list.html>

В этом разделе описывается, как настроить имя хоста для маршрутизатора, установить пароли и настроить интерфейс для связи с сетью управления.



#### Примечание

Отображаемые сообщения будут различаться в зависимости от вашей модели маршрутизатора, установленных интерфейсных модулей и образа программного обеспечения. Следующий пример и команды пользователя (выделены **жирным шрифтом**) используются исключительно в целях демонстрации.

**Примечание**

В случае возникновения ошибки при работе с командным узлом конфигурации его можно закрыть и запустить повторно. Нажмите **Ctrl-C** и введите команду **setup** в привилегированном исполнительском режиме (Router#).

- Шаг 1** В интерфейсе командной строки Cisco IOS-XE введите команду **setup** в привилегированном исполнительском режиме:

```
Router> enable
Password: <пароль>
Router# setup

--- Диалог конфигурирования системы ---
Continue with configuration dialog? [yes/no] ([да/нет]):
```

Теперь вы находитесь в режиме конфигурации.

Запросы функции команды **setup** различаются в зависимости от модели вашего маршрутизатора, установленных интерфейсных модулей и образа программного обеспечения. Следующий пример и вводимые пользователем данные (жирным шрифтом) приведены только в демонстрационных целях.

**Примечание**

Данная функция команды **setup** также активируется автоматически, если на момент загрузки в маршрутизаторе в Cisco IOS-XE конфигурация отсутствует.

**Примечание**

Если при использовании функции команды **setup** вы допустите ошибку, можно выйти и запустить команду **setup** заново. Нажмите **Ctrl-C**, и введите команду **setup** в привилегированном исполнительском режиме (Router#).

Дополнительные сведения об использовании функции команды **setup** см. в главе *команда setup* документа *базовая конфигурация Cisco IOS — справочник команд, версия 12.2T*, по следующему адресу:

[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12\\_2t/fun/command/reference/122tfr.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12_2t/fun/command/reference/122tfr.html)

- Шаг 2** Чтобы продолжить работу с командным узлом конфигурации, введите **yes**.

```
Continue with configuration dialog? [yes/no] ([да/нет]):
```

В любой момент для получения справки можно ввести вопросительный знак «?».

Для выхода из диалога конфигурирования в любой момент используйте сочетание клавиш **ctrl + c**.

Параметры настройки по умолчанию приведены в квадратных скобках «[ ]».

- Шаг 3** При настройке базового управления настраиваются только подключения, достаточные

```
Would you like to enter basic management setup? [yes/no]: yes (да)
```

- Шаг 4** Введите имя хоста для маршрутизатора (в этом примере используется myrouter):

```
Настройка глобальных параметров:
Enter host name [Router]: myrouter
```

- Шаг 5** Введите пароль **enable secret**. Этот пароль зашифрован (для дополнительной безопасности), его нельзя увидеть при просмотре конфигурации.

Этот секретный пароль используется для защиты доступа к



привилегированному режиму и режиму настройки. Этот пароль, будучи введенным, шифруется в конфигурации.  
Enter enable secret: **cisco**

- Шаг 6** Введите пароль enable, отличный от пароля enable secret. Этот пароль *не* зашифрован (и менее безопасен), его можно увидеть при просмотре конфигурации.

The enable password is used when you do not specify an  
не задан пользователем, с некоторыми прежними версиями ПО и  
с некоторыми загрузочными образами.  
Enter enable password: **cisco123**

- Шаг 7** Введите пароль виртуального терминала, который предотвращает неавторизованный доступ к маршрутизатору через другие порты, отличные от консольного порта:

Пароль виртуального терминала используется, чтобы защитить  
доступ к маршрутизатору через сетевой интерфейс.  
Enter virtual terminal password: **cisco**

- Шаг 8** Ответьте на следующие запросы в соответствии параметрами вашей сети:

Configure SNMP Network Management? [no]: **yes**  
Community string [public]:

Будет показана сводная таблица по доступным интерфейсам.



#### Примечание

В сводную таблицу по интерфейсам включены номера интерфейсов, которые зависят от модели маршрутизатора, установленных модулей и интерфейсных карт.

Current interface summary

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
GigabitEthernet0/0/0	unassigned	YES	NVRAM	administratively down	down
GigabitEthernet0/1/0	10.10.10.12	YES	DHCP	up	up
GigabitEthernet0/2/0	unassigned	YES	NVRAM	administratively down	down
SSLVPN-VIF0	unassigned	NO	unset	up	

Any interface listed with OK? value "NO" does not have a valid configuration

- Шаг 9** Ответьте на следующие запросы в соответствии параметрами вашей сети:

Настройка интерфейса **GigabitEthernet0/1/0**:

Configure IP on this interface? [yes]: **yes**  
IP-адрес для этого интерфейса [**10.10.10.12**]:  
Subnet mask for this interface (Маска подсети для этого интерфейса) [255.0.0.0]:  
**255.255.255.0**  
Class A network is 10.0.0.0, 24 subnet bits; mask is /24

Был создан следующий сценарий команд конфигурации:

```
hostname myrouter
enable secret 5 $1$t/Dj$yAeGKvILLZNOBX0b9eif00 enable password cisco123 line vty 0 4
password cisco snmp-server community public !
no ip routing
!
interface GigabitEthernet0/0/0
shutdown
no ip address
!
interface GigabitEthernet0/1/0
no shutdown
ip address 10.10.10.12 255.255.255.0
!
```

```
interface GigabitEthernet0/2/0
shutdown
no ip address
!
end
```

**Шаг 10** Ответьте на следующие запросы. Выберите [2], чтобы сохранить исходную конфигурацию:

```
[0] Go to the IOS command prompt without saving this config. ()
[1] Return back to the setup without saving this config.
[2] Save this configuration to nvram and exit.
```

```
Enter your selection [2]:2 (Введите выбранный вариант)
Building configuration...
Use the enabled mode 'configure' command to modify this configuration.
```

```
Press RETURN to get started! RETURN
```

На экране отобразится пользовательский запрос:

```
myrouter>
```

## Завершение настройки

После ввода всей запрошенной информации при использовании Cisco Setup появляется окончательная конфигурация. Чтобы завершить настройку маршрутизатора, выполните следующие действия:

**Шаг 1** Система предложит сохранить конфигурацию.

- Если вы ответите «no», введенная информация о конфигурации *не* сохраняется, и вы вернетесь к запросу enable маршрутизатора (Router#). Чтобы вернуться в диалог конфигурирования системы, введите **setup**.
- Если вы ответите «yes», конфигурация сохраняется, и вы вернетесь к пользовательскому запросу EXEC (Router>).

```
Use this configuration? (Использовать эту конфигурацию?) {yes/no} : yes
Building configuration...
Use the enabled mode 'configure' command to modify this configuration.
```

```
Press RETURN to get started!
```

```
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/0, changed state to up
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/1, changed state to up
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/0/0, changed state to up
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/0/1, changed state to up
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/2, changed state to down
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1/0, changed state to up
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1/1, changed state to down
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1/2, changed state to down
```

```
<Дополнительные сообщения опущены>
```

**Шаг 2** Когда на экране прекратят появляться сообщения, нажмите кнопку **Return**, чтобы перейти к запросу Router>.

**Шаг 3** Запрос `Router>` означает, что вы находитесь в интерфейсе командной строки (CLI) и только что завершили начальную конфигурацию маршрутизатора. Тем не менее это *не* полная конфигурация. В вашем распоряжении два варианта:

- Запустить командный узел настройки еще раз и создать другую конфигурацию.

```
Router> enable
Password: пароль
Router# setup
```

- Изменить существующую конфигурацию или настроить дополнительные функции через интерфейс командной строки:

```
Router> enable
Password: пароль
Router# configure terminal
Router(config)#
```

## Использование Cisco IOS XE CLI — ручная настройка

В этом разделе описано получение доступа к интерфейсу командной строки (CLI) для начальной настройки маршрутизатора.

Если диалоговое сообщение конфигурации системы не появляется, значит, перед доставкой на маршрутизаторе был установлен стандартный файл конфигурации. Выполните следующие действия для настройки маршрутизатора.

**Шаг 1** Введите следующий ответ, когда на маршрутизаторе появится системное сообщение.

```
--- Диалоговое окно настройки системы ---
```

В любой момент для получения справки можно ввести вопросительный знак «?». Для выхода из диалога конфигурирования в любой момент используйте сочетание клавиш `ctrl + c`. Параметры настройки по умолчанию приведены в квадратных скобках «[]».

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Войти в диалоговое окно первоначальной настройки?) [yes/no]: no
```

**Шаг 2** Нажмите **«Ввод»**, чтобы прекратить работу `autoinstall` и продолжить настройку вручную:

```
Would you like to terminate autoinstall? [yes] Return
```

На экране появится несколько сообщений, завершающихся примерно следующей строкой:

```
...
Copyright (c) 1986-2012 by cisco Systems, Inc.
Compiled <дата> <время> by <сотрудник>
```

**Шаг 3** Нажмите **Ввод**, чтобы вывести на экран приглашение `Router>`.

```
...
flashfs[4]: Initialization complete.
Router>
```

**Шаг 4** Введите `enable`, чтобы перейти в привилегированный режим:

```
Router> enable
Router#
```

- Задание имени узла маршрутизатора, стр. 4-6 (необязательно)
- Настройка пароля для доступа и секретного пароля для доступа, стр. 4-7 (обязательно)
- Настройка тайм-аута консоли в привилегированном режиме, стр. 4-8 (необязательно)
- Обзор интерфейса управления Gigabit Ethernet, стр. 4-10 (обязательно)
- Установка маршрута по умолчанию или шлюза «последней надежды», стр. 4-13 (обязательно)
- Настройка IP-маршрутизации и IP-протоколов, стр. 4-13 (обязательно)
- Настройка каналов виртуального терминала для удаленного доступа к консоли, стр. 4-16 (обязательно)
- Настройка вспомогательной строки, стр. 4-18 (необязательно)
- Проверка подключения к сети, стр. 4-19 (обязательно)
- Сохранение настроек маршрутизатора, стр. 4-20 (обязательно)
- Сохранение резервных копий конфигурации и образа системы, стр. 4-21 (необязательно)

## Задание имени узла маршрутизатора

Имя узла используется в запросах интерфейса командной строки и именах файлов конфигурации по умолчанию. Если вы не настроите имя узла маршрутизатора, маршрутизатор использует заводское стандартное имя узла Router.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **hostname name**
4. Убедитесь, что в приглашении маршрутизатора отображается новое имя хоста.
5. **end**

### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

	Команда или действие	Назначение
Шаг 1	<code>enable</code>  <b>Например:</b> <code>Router&gt; enable</code>	Включает привилегированный режим EXEC. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Введите пароль, если он будет запрошен.</li> </ul>
Шаг 2	<code>configure terminal</code>  <b>Например:</b> <code>Router# configure terminal</code>	Вход в режим глобальной конфигурации.
Шаг 3	<code>hostname name</code>  <b>Например:</b> <code>Router(config)# hostname myrouter</code>	Задаёт или изменяет имя узла для сетевого сервера.

	Команда или действие	Назначение
Шаг 4	Убедитесь, что в приглашении маршрутизатора отображается новое имя хоста.  <b>Например:</b> <code>myrouter(config)#</code>	—
Шаг 5	<code>end</code>  <b>Например:</b> <code>myrouter# end</code>	(Необязательно) Возвращает в привилегированный режим EXEC.

## Настройка пароля для доступа и секретного пароля для доступа

Для обеспечения дополнительного уровня безопасности, в особенности для паролей, передаваемых по сети или хранящихся на TFTP-сервере, можно использовать либо команду **enable password**, либо команду **enable secret**. Обе команды выполняют одно и то же: они позволяют установить зашифрованный пароль для доступа в привилегированный режим.

Мы рекомендуем использовать команду **enable secret**, поскольку в ней используется усовершенствованный алгоритм шифрования. Используйте команду **enable password** только при загрузке устаревшего образа программного обеспечения Cisco IOS XE.

Для получения дополнительной информации см. главу «Настройка паролей и прав» *Руководства по настройке безопасности Cisco IOS*. См. также техническую заметку *Сведения о шифровании паролей Cisco IOS* и техническую заметку *Повышение безопасности маршрутизаторов Cisco*.

### Ограничения

При настройке команды **enable secret** она получает приоритет над командой **enable password**; две этих команды нельзя использовать одновременно.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `enable password` *пароль*
4. `enable secret` *пароль*
5. `end`
6. `enable`
7. `end`

## ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

	Команда или действие	Назначение
Шаг 1	<code>enable</code>  <b>Например:</b> <code>Router&gt; enable</code>	Включает привилегированный режим EXEC. <ul style="list-style-type: none"><li>Введите пароль, если он будет запрошен.</li></ul>
Шаг 2	<code>configure terminal</code>  <b>Например:</b> <code>Router# configure terminal</code>	Вход в режим глобальной конфигурации.
Шаг 3	<code>enable password password</code>  <b>Например:</b> <code>Router(config)# enable password pswd2</code>	(Не обязательно) Установка локального пароля для управления доступом к различным уровням привилегий. <ul style="list-style-type: none"><li>Мы рекомендуем выполнять это действие только при загрузке старого образа программного обеспечения Cisco или при загрузке со старых загрузочных ПЗУ, которые не распознают команду <b>enable secret</b>.</li></ul>
Шаг 4	<code>enable secret password</code>  <b>Например:</b> <code>Router(config)# enable secret greentree</code>	Определяет дополнительный уровень безопасности для команды <b>enable password</b> . <ul style="list-style-type: none"><li>Не используйте тот же самый пароль, который вводили в <a href="#">Шаг 3</a>.</li></ul>
Шаг 5	<code>end</code>  <b>Например:</b> <code>Router(config)# end</code>	Возвращает в привилегированный режим EXEC.
Шаг 6	<code>enable</code>  <b>Например:</b> <code>Router&gt; enable</code>	Включает привилегированный режим EXEC. <ul style="list-style-type: none"><li>Проверьте правильность работы нового пароля.</li></ul>
Шаг 7	<code>end</code>  <b>Например:</b> <code>Router(config)# end</code>	(Необязательно) Возвращает в привилегированный режим EXEC.

## Настройка тайм-аута консоли в привилегированном режиме

В этом разделе описывается настройка времени ожидания привилегированного исполнительского режима при неактивной консоли. По умолчанию интерпретатор команд привилегированного режима EXEC ждет команд от пользователя в течение 10 минут, прежде чем завершиться по тайм-ауту.

При настройке консольной строки можно также задавать параметры передачи, указывать `autobaud`-подключения и назначать параметры работы для терминала, используемого вами. Дополнительные сведения о настройке консольной строки см. в документе «Руководство по

основам настройки Cisco IOS и руководство по настройке управления сетью». См., в частности, главы «Установка параметров работы для терминалов» и «Исправление ошибок и устранение сбоев».

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `line console 0`
4. `exec-timeout` *минуты* [*секунды*]
5. `end`
6. `show running-config`

## ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

	Команда или действие	Назначение
Шаг 1	<code>enable</code>  <b>Например:</b> <code>Router&gt; enable</code>	Включает привилегированный режим EXEC. <ul style="list-style-type: none"><li>• Введите пароль, если он будет запрошен.</li></ul>
Шаг 2	<code>configure terminal</code>  <b>Например:</b> <code>Router# configure terminal</code>	Вход в режим глобальной конфигурации.
Шаг 3	<code>line console 0</code>  <b>Например:</b> <code>Router(config)# line console 0</code>	Настраивает консольную строку и запускает режим сбора команд.
Шаг 4	<code>exec-timeout</code> <i>минуты</i> [ <i>секунды</i> ]  <b>Например:</b> <code>Router(config-line)# exec-timeout 0 0</code>	Задаёт тайм-аут привилегированного режима EXEC, то есть промежуток, в течение которого командный интерпретатор привилегированного режима EXEC ожидает ввода команд от пользователя. <ul style="list-style-type: none"><li>• В примере показана установка бесконечного времени ожидания. Установка значения <code>exec-timeout</code>, равного 0, позволит маршрутизатору не выходить из системы после входа в нее. В этом случае по соображениям безопасности перед тем, как отойти от консоли, необходимо выйти из системы вручную с помощью команды <code>disable</code>.</li></ul>

	Команда или действие	Назначение
Шаг 5	<code>end</code>  <b>Например:</b> <code>Router(config)# end</code>	Возвращает в привилегированный режим EXEC.
Шаг 6	<code>show running-config</code>  <b>Например:</b> <code>Router(config)# show running-config</code>	Отображает файл текущей конфигурации. <ul style="list-style-type: none"> <li>Убедитесь, что правильно задано время ожидания в привилегированном режиме EXEC.</li> </ul>

## Примеры

В следующем примере показано, как задать тайм-аут привилегированного режима EXEC, равный 2 минутам 30 секундам:

```
line console
exec-timeout 2 30
```

В следующем примере показывается, как можно установить время ожидания привилегированного исполнительского режима при простое консоли равным 30 секундам:

```
line console
exec-timeout 0 30
```

## Обзор интерфейса управления Gigabit Ethernet

В маршрутизаторе есть порт управления Ethernet под именем GigabitEthernet0.

Этот интерфейс предназначен для доступа пользователей с целью управления маршрутизатором. Этот интерфейс не должен и зачастую не способен перенаправлять сетевой трафик, но может использоваться для доступа к маршрутизатору через Telnet и SSH (для выполнения задач по управлению маршрутизатором). Этот интерфейс наиболее полезен перед началом работы маршрутизатора, а также в сценариях поиска и устранения неполадок, когда остальные интерфейсы перенаправления неактивны.

Необходимо учитывать следующие особенности сетевого интерфейса управления Ethernet:

- В маршрутизаторе имеется один сетевой интерфейс управления Ethernet под названием GigabitEthernet0.
- Для этого интерфейса поддержка маршрутизируемых протоколов ограничивается протоколами IPv4, IPv6 и ARP.
- Интерфейс предоставляет возможность доступа к маршрутизатору, даже когда интерфейсы перенаправления не работают или когда процесс IOS остановлен.
- Сетевой интерфейс управления Ethernet входит в состав собственной схемы виртуальной маршрутизации и переадресации (VRF). Дополнительные сведения см. в разделе «Виртуальная маршрутизация и переадресация (VRF) сетевого интерфейса управления» в [Руководстве по конфигурации программного обеспечения для ISR Cisco серии 4400 и Cisco серии 4300](#).



## Стандартная конфигурация Gigabit Ethernet

По умолчанию перенаправление VRF настроено для интерфейса со специальным групповым именем Mgmt-intf. Это значение невозможно изменить. Это изолирует трафик интерфейса управления вне плоскости перенаправления. Базовая конфигурация интерфейса такая же, как и у других интерфейсов, однако многие функции перенаправления здесь не поддерживаются. Для интерфейса GigabitEthernet0 невозможно настроить функции перенаправления, поскольку он используется только для управления.

Например, конфигурация по умолчанию выглядит следующим образом:

```
interface GigabitEthernet0
vrf forwarding Mgmt-intf
ip address 172.18.77.212 255.255.255.240
negotiation auto
```

## Нумерация портов Gigabit Ethernet

Порт управления Gigabit Ethernet всегда называется GigabitEthernet0.

К порту возможен доступ в режиме конфигурации.

```
Router# config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface gigabitethernet0
Router(config-if)#
```

## Настройка интерфейсов Gigabit Ethernet

В этом разделе описывается назначение IP-адреса и описания интерфейсу Ethernet на маршрутизаторе.

Исчерпывающие сведения о конфигурации интерфейсов Gigabit Ethernet, см. в разделе «Настройка интерфейсов локальной сети» в *Руководстве по настройке интерфейсов и аппаратных компонентов Cisco IOS*,

[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12\\_2/interface/configuration/guide/icflanin.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12_2/interface/configuration/guide/icflanin.html)

Сведения о нумерации интерфейсов см. в руководстве по настройке программного обеспечения для вашего маршрутизатора.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

1. **enable**
2. **show ip interface brief**
3. **configure terminal**
4. **interface {fastethernet | gigabitethernet} 0/0/порт**
5. **description строка**
6. **ip address маска ip-адреса**
7. **no shutdown**
8. **end**
9. **show ip interface brief**

## ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

	Команда или действие	Назначение
Шаг 1	<code>enable</code>  <b>Например:</b> <code>Router&gt; enable</code>	Включает привилегированный режим EXEC. <ul style="list-style-type: none"><li>Введите пароль, если он будет запрошен.</li></ul>
Шаг 2	<code>show ip interface brief</code>  <b>Например:</b> <code>Router# show ip interface brief</code>	Отображение краткого состояния интерфейсов, настроенных на поддержку протокола IP. <ul style="list-style-type: none"><li>Отобразить тип интерфейса Ethernet на маршрутизаторе.</li></ul>
Шаг 3	<code>configure terminal</code>  <b>Например:</b> <code>Router# configure terminal</code>	Вход в режим глобальной конфигурации.
Шаг 4	<code>interface {fastethernet   gigabitethernet} 0/port</code>  <b>Например:</b> <code>Router(config)# interface gigabitethernet 0/0/0</code>	Указать интерфейс Ethernet и войти в режим конфигурации интерфейса. <b>Примечание</b> Сведения о нумерации интерфейсов см. в <a href="#">Информация о слотах, подслотах (отсеках) и нумерации портов, стр. 1-40</a> .
Шаг 5	<code>description строка</code>  <b>Например:</b> <code>Router(config-if)# description GE int to 2nd floor south wing</code>	(Необязательно) Добавляет описание к конфигурации интерфейса. <ul style="list-style-type: none"><li>Описание помогает вспомнить, что именно подключено к данному интерфейсу. Оно может быть полезно для поиска и устранения неполадок.</li></ul>
Шаг 6	<code>ip address маска ip-адреса</code>  <b>Например:</b> <code>Router(config-if)# ip address 172.16.74.3 255.255.255.0</code>	Задать основной IP-адрес интерфейса.
Шаг 7	<code>no shutdown</code>  <b>Например:</b> <code>Router(config-if)# no shutdown</code>	Включить интерфейс.
Шаг 8	<code>end</code>  <b>Например:</b> <code>Router(config)# end</code>	Возврат к привилегированному исполнительскому режиму.
Шаг 9	<code>show ip interface brief</code>  <b>Например:</b> <code>Router# show ip interface brief</code>	Отображает краткое описание статуса интерфейсов, настроенных для IP. <ul style="list-style-type: none"><li>Убедитесь, что интерфейсы Ethernet включены и настроены должным образом.</li></ul>

## Примеры конфигураций

### Настройка интерфейса GigabitEthernet: пример

```
!
interface GigabitEthernet0/0/0
description GE int to HR group
ip address 172.16.3.3 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
no shutdown
!
```

### Пример вывода от команды show ip interface brief

```
Router#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status        Protocol
GigabitEthernet0/0/0    unassigned      YES NVRAM   administratively down down
GigabitEthernet0/0/1    unassigned      YES NVRAM   administratively down down
GigabitEthernet0/0/2    unassigned      YES NVRAM   administratively down down
GigabitEthernet0/0/3    unassigned      YES NVRAM   administratively down down
GigabitEthernet0        10.0.0.1        YES manual  up            up
```

## Установка маршрута по умолчанию или шлюза «последней надежды»

В этом разделе описано задание маршрута по умолчанию при включенной IP-маршрутизации. Альтернативные методы указания маршрута по умолчанию см. в технической заметке [Настройка шлюза «последней надежды» с помощью команд IP](#).

Программное обеспечение Cisco IOS-XE использует шлюз (маршрутизатор) последней надежды при отсутствии лучшего маршрута для пакета и если место назначения не является подключенной сетью. В этом разделе описывается выбор сети в качестве маршрута по умолчанию (маршрут-кандидат для расчета шлюза последней надежды). Способы распространения протоколами маршрутизации сведений о маршруте по умолчанию различаются для каждого протокола.

## Настройка IP-маршрутизации и IP-протоколов

Исчерпывающие сведения о конфигурации IP-маршрутизации и о протоколах IP-маршрутизации см. на странице [Настройка независимой от протокола функции маршрутизации IP](#) на сайте Cisco.com.

### Маршрутизация IP

IP-маршрутизация включается в программном обеспечении Cisco IOS-XE автоматически. При настроенной IP-маршрутизации для переадресации пакетов система будет использовать настроенный или обнаруженный маршрут, в том числе и настроенный маршрут по умолчанию.



#### Примечание

Этот раздел задачи не относится к случаям, когда IP-маршрутизация отключена. Чтобы установить маршрут по умолчанию при отключенной IP-маршрутизации, см. техническую заметку [Настройка шлюза «последней надежды» при помощи команд IP](#) на сайте Cisco.com.

## Маршруты по умолчанию

Маршрутизатор не всегда способен определять маршруты ко всем другим сетям. Чтобы обеспечить полную маршрутизацию, рекомендуется использовать часть маршрутизаторов в роли интеллектуальных и задать всем остальным маршрутизаторам маршруты по умолчанию к интеллектуальному маршрутизатору. (Интеллектуальные маршрутизаторы хранят таблицы маршрутизации для всей объединенной сети.) Эти маршруты по умолчанию можно передавать динамически или задать для отдельных маршрутизаторов.

В большинство динамических протоколов внутренней маршрутизации включен механизм создания интеллектуальным маршрутизатором стандартной динамической информации, передаваемой затем на другие маршрутизаторы.

## Сеть по умолчанию

Если у маршрутизатора есть интерфейс, напрямую подключенный к указанной сети по умолчанию, то протоколы динамической маршрутизации, используемые маршрутизатором, создадут или запросят маршрут по умолчанию. При использовании RIP маршрутизатор будет анонсировать псевдосеть 0.0.0.0. В случае для IGRP сама сеть объявляется и помечается как внешний маршрут.

Маршрутизатору, создающему стандартный маршрут для сети, самому может понадобиться свой стандартный маршрут. Один из способов создания маршрутизатором собственного маршрута по умолчанию — задание статического маршрута к сети 0.0.0.0 через соответствующее устройство.

## Шлюз последней надежды

Когда стандартная информация передается через протокол динамической маршрутизации, дополнительная настройка не требуется. Система периодически просматривает свою таблицу маршрутизации, чтобы выбрать оптимальную сеть по умолчанию в качестве своего маршрута по умолчанию. В случае для RIP доступен только один вариант — сеть 0.0.0.0. При использовании IGRP кандидатами на использование в качестве системного маршрута по умолчанию могут быть несколько сетей. Программное обеспечение Cisco IOS-XE использует при определении маршрута по умолчанию (шлюза последней надежды) и административное расстояние, и данные о метрике. Выбранный маршрут по умолчанию выводится на экране шлюза последней надежды по команде EXEC **show ip route**.

Если динамические данные по умолчанию не передаются в программное обеспечение, кандидаты в маршрут по умолчанию задаются с помощью команды глобальной конфигурации **ip default-network**. При таком применении команда **ip default-network** принимает в качестве параметра неподключенную сеть. Если эта сеть отображается в таблице маршрутизации из любого источника (динамического или статического), она помечается как кандидат в маршруты по умолчанию и становится одним из вариантов такого маршрута.

Если у маршрутизатора нет интерфейсов в сети по умолчанию, но есть маршрут к этой сети, он считает эту сеть кандидатом в пути по умолчанию. Кандидаты в маршрут изучаются и из них выбирается лучший. Выбор производится исходя из административного расстояния и метрики. Шлюз к лучшему пути по умолчанию становится шлюзом «последней надежды».

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

1. **enable**
2. **configure terminal**

3. `ip route dest-prefix mask next-hop-ip-address [admin-distance] [permanent]`
4. `ip default-network network-number`  
или  
`ip route dest-prefix mask next-hop-ip-address`
5. `end`
6. `show ip route`

## ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

	Команда или действие	Назначение
Шаг 1	<code>enable</code>  <b>Например:</b> Router> enable	Включает привилегированный режим EXEC. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Введите пароль, если он будет запрошен.</li> </ul>
Шаг 2	<code>configure terminal</code>  <b>Например:</b> Router# configure terminal	Вход в режим глобальной конфигурации.
Шаг 3	<code>ip routing</code>  <b>Например:</b> Router(config)# ip routing	Включает IP-маршрутизацию.
Шаг 4	<code>ip route dest-prefix mask next-hop-ip-address [admin-distance] [permanent]</code>  <b>Например:</b> Router(config)# ip route 192.168.24.0 255.255.255.0 172.28.99.2	Устанавливает статический маршрут.
Шаг 5	<code>ip default-network network-number</code> или <code>ip route dest-prefix mask next-hop-ip-address</code>  <b>Например:</b> Router(config)# ip default-network 192.168.24.0  <b>Например:</b> Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.28.99.1	Выбирает сеть в качестве кандидата в маршруты для расчета шлюза «последней надежды». Создает статический маршрут к сети 0.0.0.0 0.0.0.0 для расчета шлюза «последней надежды».
Шаг 6	<code>end</code>  <b>Например:</b> Router(config)# end	Возвращает в привилегированный режим EXEC.
Шаг 7	<code>show ip route</code>  <b>Например:</b> Router# show ip route	Отображает текущие данные таблицы маршрутизации. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Убедитесь, что шлюз последней надежды настроен.</li> </ul>

## Примеры конфигураций

### Указание маршрута по умолчанию: пример

```
!
ip route 192.168.24.0 255.255.255.0 172.28.99.2
!
ip default-network 192.168.24.0
!
```

### Пример выходных данных команды show ip route

```
Router# show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2 i - IS-IS, su - IS-IS
       summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2 ia - IS-IS inter area, * -
       candidate default,
       U - per-user static route o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP,
       l - LISP a - application route + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set
40.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 40.0.0.0/24 is directly connected, Loopback1
L 40.0.0.1/32 is directly connected, Loopback1
Router#
```

## Настройка каналов виртуального терминала для удаленного доступа к консоли

Строки виртуального терминала (vty) используются для предоставления удаленного доступа к маршрутизатору. В этом разделе описывается настройка строк виртуального терминала с паролем, обеспечивающим удаленный доступ к маршрутизатору только для авторизованных пользователей.

По умолчанию маршрутизатор имеет 5 каналов виртуального терминала. При необходимости можно создать дополнительные каналы виртуального терминала. См. Руководство по настройке технологий дозвона Cisco IOS XE на странице

[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/dial/configuration/guide/2\\_xe/dia\\_2\\_xe\\_book.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/dial/configuration/guide/2_xe/dia_2_xe_book.html).

Пароли каналов и шифрование паролей описываются в [Руководстве по конфигурации системы безопасности Cisco IOS XE: безопасное подключение](#) по следующей ссылке:

[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ios\\_xe/sec\\_secure\\_connectivity/configuration/guide/2\\_xe/sec\\_secure\\_connectivity\\_xe\\_book.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ios_xe/sec_secure_connectivity/configuration/guide/2_xe/sec_secure_connectivity_xe_book.html). См. раздел [Защита паролями, уровни привилегий и имена входа пользователей для сеансов CLI на сетевых устройствах](#). Если вы хотите защитить каналы VTU посредством списка доступа, см. [Списки контроля доступа: обзор и рекомендации](#).

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **line vty номер\_линии** [завершающий\_номер\_линии]
4. **password** *пароль*
5. **login**
6. **end**
7. **show running-config**

8. Попробуйте открыть с другого сетевого устройства сеанс Telnet с маршрутизатором.

## ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

	Команда или действие	Назначение
Шаг 1	<code>enable</code>  <b>Например:</b> <code>Router&gt; enable</code>	Включает привилегированный режим EXEC. <ul style="list-style-type: none"><li>Введите пароль, если он будет запрошен.</li></ul>
Шаг 2	<code>configure terminal</code>  <b>Например:</b> <code>Router# configure terminal</code>	Вход в режим глобальной конфигурации.
Шаг 3	<code>line vty номер_линии [завершающий_номер_линии]</code>  <b>Например:</b> <code>Router(config)# line vty 0 4</code>	Запускает режим коллекции команды настройки линии для линий виртуального терминала (VTY) для удаленного доступа к консоли. <ul style="list-style-type: none"><li>Убедитесь, что настраиваете все каналы vty на маршрутизаторе.</li></ul> <b>Примечание</b> Чтобы проверить количество линий VTY на маршрутизаторе, используйте команду <code>line vty ?</code> .
Шаг 4	<code>password password</code>  <b>Например:</b> <code>Router(config-line)# password guessagain</code>	Задает пароль для строки.
Шаг 5	<code>login</code>  <b>Например:</b> <code>Router(config-line)# login</code>	Включает запрос пароля при входе.
Шаг 6	<code>end</code>  <b>Например:</b> <code>Router(config-line)# end</code>	Возвращает в привилегированный режим EXEC.
Шаг 7	<code>show running-config</code>  <b>Например:</b> <code>Router# show running-config</code>	Отображает файл текущей конфигурации. <ul style="list-style-type: none"><li>Убедитесь, что вы корректно настроили строки виртуального терминала для удаленного доступа.</li></ul>
Шаг 8	Попробуйте открыть с другого сетевого устройства сеанс Telnet с маршрутизатором.  <b>Например:</b> <code>Router# 172.16.74.3</code> Password:	Проверьте возможность удаленного доступа к маршрутизатору, а также правильность настройки пароля канала виртуального терминала.

## Примеры конфигураций

В следующем примере показана настройка каналов виртуального терминала с установкой пароля:

```
!
line vty 0 4
 password guessagain
 login
!
```

### Следующие шаги

После настройки каналов VTY выполните следующие действия:

- (Необязательно) Чтобы зашифровать пароль канала виртуального терминала, см. главу «Настройка паролей и привилегий» в *Руководстве по настройке безопасности Cisco IOS*. Также см. техническую заметку *Сведения о шифровании паролей в Cisco IOS*.
- (Необязательно) Чтобы защитить каналы VTY с помощью списков доступа, см. «Часть 3. Фильтрация трафика и сетевые экраны» в *Руководстве по настройке безопасности Cisco IOS*.

## Настройка вспомогательной строки

В этом разделе описан вход в режим настройки для вспомогательной строки. Процесс настройки вспомогательной строки зависит от конкретной реализации дополнительного порта (AUX).

Сведения о конфигурации вспомогательного канала см. в следующих документах:

- *Настройка модема, подключенного к порту AUX, для входящей связи по модему EXEC*, техническая заметка  
[http://www.cisco.com/en/US/tech/tk801/tk36/technologies\\_tech\\_note09186a0080094bbc.shtml](http://www.cisco.com/en/US/tech/tk801/tk36/technologies_tech_note09186a0080094bbc.shtml)
- *Настройка исходящей связи через модем, подключенный к порту AUX*, пример конфигурации  
[http://www.cisco.com/en/US/tech/tk801/tk36/technologies\\_configuration\\_example09186a0080094579.shtml](http://www.cisco.com/en/US/tech/tk801/tk36/technologies_configuration_example09186a0080094579.shtml)
- *Настройка асинхронного резервного копирования между портами AUX с использованием монитора телефонного набора*, пример конфигурации  
[http://www.cisco.com/en/US/tech/tk801/tk36/technologies\\_configuration\\_example09186a0080093d2b.shtml](http://www.cisco.com/en/US/tech/tk801/tk36/technologies_configuration_example09186a0080093d2b.shtml)
- *Руководство по подключению «модем-маршрутизатор»*, техническая заметка  
[http://www.cisco.com/en/US/tech/tk801/tk36/technologies\\_tech\\_note09186a008009428b.shtml](http://www.cisco.com/en/US/tech/tk801/tk36/technologies_tech_note09186a008009428b.shtml)

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **line aux 0**
4. Описания настройки строки для конкретных реализаций вспомогательного порта см. в примечаниях и образцах конфигураций.



## ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

	Команда или действие	Назначение
Шаг 1	<code>enable</code>  <b>Например:</b> <code>Router&gt; enable</code>	Включает привилегированный режим EXEC. <ul style="list-style-type: none"><li>Введите пароль, если он будет запрошен.</li></ul>
Шаг 2	<code>configure terminal</code>  <b>Например:</b> <code>Router# configure terminal</code>	Вход в режим глобальной конфигурации.
Шаг 3	<code>line aux 0</code>  <b>Например:</b> <code>Router(config)# line aux 0</code>	Запускает режим коллекции команды настройки строк для вспомогательной строки.
Шаг 4	Описания настройки строки для конкретных реализаций вспомогательного порта см. в примечаниях и образцах конфигураций.	—

## Проверка подключения к сети

В этом разделе описывается проверка подключения маршрутизатора к сети.

### Необходимые условия

- Выполните все предыдущие задачи по настройке, перечисленные в данном документе.
- Маршрутизатор должен быть подключен к правильно настроенному узлу сети.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

- `enable`
- `ping [ip-адрес | имя_хоста]`
- `telnet {ip-адрес | имя_хоста}`

## ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

	Команда или действие	Назначение
Шаг 1	<code>enable</code>  <b>Например:</b> <code>Router&gt; enable</code>	Включает привилегированный режим EXEC. <ul style="list-style-type: none"><li>Введите пароль, если он будет запрошен.</li></ul>
Шаг 2	<code>ping [ip-адрес   имя_хоста]</code>  <b>Например:</b> <code>Router# ping 172.16.74.5</code>	Проводит начальную диагностику сетевых подключений. <ul style="list-style-type: none"><li>Чтобы проверить подключение, отправьте эхо-запрос на маршрутизатор следующего перехода или подключенного узла для каждого установленного интерфейса.</li></ul>
Шаг 3	<code>telnet {ip-адрес   имя_хоста}</code>  <b>Например:</b> <code>Router# telnet 10.20.30.40</code>	Регистрируется на хосте, поддерживающем Telnet. <ul style="list-style-type: none"><li>Если вы хотите проверить пароль канала VTU, выполните это действие с другого сетевого устройства, указав IP-адрес своего маршрутизатора.</li></ul>

## Примеры

Ниже показан пример выходных данных команды `ping` при отправке эхо-запроса на IP-адрес 192.168.7.27:

```
Router# ping

Protocol [ip]:
Target IP address: 192.168.7.27
Repeat count [5]:
Datagram size [100]:
Timeout in seconds [2]:
Extended commands [n]:
Sweep range of sizes [n]:
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.7.27, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent, round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
```

Ниже показан пример выходных данных команды `ping` при отправке эхо-запроса на имя хоста donald:

```
Router# ping donald

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.7.27, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent, round-trip min/avg/max = 1/3/4 ms
```

## Сохранение настроек маршрутизатора

В этом разделе описано, как избежать потери настроек при следующей перезагрузке или выключении системы путем сохранения текущей конфигурации в загрузочной конфигурации в конфигурации загрузки в NVRAM. Энергонезависимая память NVRAM предоставляет 256 Кбайт для хранения данных на маршрутизаторе.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

1. `enable`
2. `copy running-config startup-config`

## ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

	Команда или действие	Назначение
Шаг 1	<code>enable</code>  <b>Например:</b> <code>Router&gt; enable</code>	Включает привилегированный режим EXEC. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Введите пароль, если он будет запрошен.</li> </ul>
Шаг 2	<code>copy running-config startup-config</code>  <b>Например:</b> <code>Router# copy running-config startup-config</code>	Сохраняет текущую конфигурацию в загрузочную конфигурацию.

## Сохранение резервных копий конфигурации и образа системы

Для упрощения восстановления файлов и сокращения простоев в случае повреждения файлов мы рекомендуем сохранять на сервере резервные копии файла загрузочной конфигурации и файла образа системного программного обеспечения Cisco IOS-XE.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

1. `enable`
2. `copy nvram:startup-config {ftp: | rcp: | tftp:}`
3. `show bootflash:`
4. `copy {bootflash}: {ftp: | rcp: | tftp:}`

## ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

	Команда или действие	Назначение
Шаг 1	<code>enable</code>  <b>Например:</b> <code>Router&gt; enable</code>	Включает привилегированный режим EXEC. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Введите пароль, если он будет запрошен.</li> </ul>
Шаг 2	<code>copy nvram:startup-config {ftp:   rcp:   tftp:}</code>  <b>Например:</b> <code>Router# copy nvram:startup-config ftp:</code>	Копирует файл загрузочной конфигурации на сервер. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Копия файла конфигурации может служить резервной копией.</li> <li>• Введите URL-адрес назначения при отображении запроса.</li> </ul>

	Команда или действие	Назначение
Шаг 3	<pre>show {bootflash0 bootflash1}:</pre> <p><b>Например:</b> Router# <code>show {bootflash0 bootflash1}:</code></p>	<p>Отображение формата и содержимого файловой системы флеш-памяти.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Узнайте имя файла образа системы.</li> </ul>
Шаг 4	<pre>copy {bootflash0 bootflash1}: {ftp:   rcp:   tftp:}</pre> <p><b>Например:</b> Router# <code>copy {bootflash0 bootflash1}: ftp:</code></p>	<p>Копирование файла с флеш-памяти на сервер.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Скопируйте файл образа системы на сервер в качестве резервной копии.</li> <li>Введите имя файла и адрес места назначения при появлении запроса.</li> </ul>

## Примеры конфигураций

### Копирование файла загрузочной конфигурации на сервер TFTP. Пример

В следующем примере показано копирование загрузочной конфигурации на TFTP-сервер:

```
Router# copy nvram:startup-config tftp:

Remote host[ ]? 172.16.101.101

Name of configuration file to write [rtr2-config]? <cr>
Write file rtr2-config on host 172.16.101.101?[confirm] <cr>
![OK]
```

### Копирование из флеш-памяти на сервер TFTP: Пример

В следующем примере показано применение команды `show {flash0|flash1}`: в привилегированном режиме EXEC для определения имени файла образа системы, а также применение команды `copy {flash0|flash1}: tftp:` в привилегированном исполнительском режиме для копирования образа системы на сервер TFTP. Маршрутизатор использует имя пользователя и пароль по умолчанию.

```
Router#Directory of bootflash:
11 drwx 16384 Jun 12 2012 17:31:45 +00:00 lost+found 64897 drwx 634880 Sep 6 2012 14:33:26
+00:00 core 340705 drwx 4096 Oct 11 2012 19:28:27 +00:00 .prst_sync 81121 drwx 4096 Jun 12
2012 17:32:39 +00:00 .rollback_timer 12 -rw- 0 Jun 12 2012 17:32:50 +00:00 tracelogs.336
713857 drwx 1347584 Oct 11 2012 20:24:26 +00:00 tracelogs 162241 drwx 4096 Jun 12 2012
17:32:51 +00:00 .installer 48673 drwx 4096 Jul 2 2012 17:14:51 +00:00 vman_fdb 13 -rw-
420654048 Aug 28 2012 15:01:31 +00:00
crankshaft-universalk9.BLD_MCP_DEV_LATEST_20120826_083012.SSA.bin 14 -rw- 727035 Aug 29
2012 21:03:25 +00:00 uut2_2000_ikev1.cfg 15 -rw- 420944032 Aug 29 2012 19:40:28 +00:00
crankshaft-universalk9.BLD_MCP_DEV_LATEST_20120829_033026.SSA.bin 16 -rw- 1528 Aug 30 2012
14:24:38 +00:00 base.cfg 17 -rw- 360900 Aug 31 2012 19:10:02 +00:00 uut2_1000_ikev1.cfg 18
-rw- 421304160 Aug 31 2012 16:34:19 +00:00
crankshaft-universalk9.BLD_MCP_DEV_LATEST_20120821_193221.SSA.bin 19 -rw- 421072064 Aug 31
2012 18:31:57 +00:00 crankshaft-universalk9.BLD_MCP_DEV_LATEST_20120830_110615.SSA.bin 20
-rw- 453652 Sep 1 2012 01:48:15 +00:00 uut2_1000_ikev1_v2.cfg 21 -rw- 16452768 Sep 11 2012
20:36:20 +00:00 upgrade_stage_1_of_1.bin.2012-09-05-Delta 22 -rw- 417375456 Sep 12 2012
20:28:23 +00:00 crankshaft-universalk9.2012-09-12_00.45_cveerapa.SSA.bin 23 -rw- 360879
Oct 8 2012 19:43:36 +00:00 old-config.conf 24 -rw- 390804800 Oct 11 2012 15:34:08 +00:00
_1010t.bin 7451738112 bytes total (4525948928 bytes free)
```

```
Router#show bootflash: #- --length-- -----date/time----- path 1 4096 Oct 11 2012
20:22:19 +00:00 /bootflash/ 2 16384 Jun 12 2012 17:31:45 +00:00 /bootflash/lost+found 3
634880 Sep 06 2012 14:33:26 +00:00 /bootflash/core 4 1028176 Sep 06 2012 14:31:17 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_17360.core.gz 5 1023738 Sep 06 2012 14:31:24 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_23385.core.gz 6 1023942 Sep 06 2012 14:31:30 +00:00
```

```

/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_24973.core.gz 7 1023757 Sep 06 2012 14:31:37 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_26241.core.gz 8 1023726 Sep 06 2012 14:31:43 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_27507.core.gz 9 1023979 Sep 06 2012 14:31:50 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_28774.core.gz 10 1023680 Sep 06 2012 14:31:56 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_30045.core.gz 11 1023950 Sep 06 2012 14:32:02 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_31332.core.gz 12 1023722 Sep 06 2012 14:32:09 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_5528.core.gz 13 1023852 Sep 06 2012 14:32:15 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_7950.core.gz 14 1023916 Sep 06 2012 14:32:22 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_9217.core.gz 15 1023875 Sep 06 2012 14:32:28 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_10484.core.gz 16 1023907 Sep 06 2012 14:32:35 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_11766.core.gz 17 1023707 Sep 06 2012 14:32:41 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_13052.core.gz 18 1023963 Sep 06 2012 14:32:48 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_14351.core.gz 19 1023915 Sep 06 2012 14:32:54 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_15644.core.gz 20 1023866 Sep 06 2012 14:33:00 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_17171.core.gz 21 1023518 Sep 06 2012 14:33:07 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_18454.core.gz 22 1023938 Sep 06 2012 14:33:13 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_19741.core.gz 23 1024017 Sep 06 2012 14:33:20 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_21039.core.gz 24 1023701 Sep 06 2012 14:33:26 +00:00
/bootflash/core/UUT2_RP_0_iomd_22323.core.gz 25 4096 Oct 11 2012 19:28:27 +00:00
/bootflash/.prst_sync 26 4096 Jun 12 2012 17:32:39 +00:00 /bootflash/.rollback_timer 27 0
Jun 12 2012 17:32:50 +00:00 /bootflash/tracelogs.336 28 1347584 Oct 11 2012 20:24:26
+00:00 /bootflash/tracelogs 29 392 Oct 11 2012 20:22:19 +00:00
/bootflash/tracelogs/inst_cleanup_R0-0.log.gz 30 308 Oct 11 2012 18:39:43 +00:00
/bootflash/tracelogs/inst_cleanup_R0-0.log.0000.20121011183943.gz 31 308 Oct 11 2012
18:49:44 +00:00 /bootflash/tracelogs/inst_cleanup_R0-0.log.0000.20121011184944.gz 32 42853
Oct 04 2012 07:35:39 +00:00 /bootflash/tracelogs/hman_R0-0.log.0498.20121004073539.gz 33
307 Oct 11 2012 18:59:45 +00:00
/bootflash/tracelogs/inst_cleanup_R0-0.log.0000.20121011185945.gz 34 308 Oct 11 2012
19:19:47 +00:00 /bootflash/tracelogs/inst_cleanup_R0-0.log.0000.20121011191947.gz 35 307
Oct 11 2012 19:37:14 +00:00
/bootflash/tracelogs/inst_cleanup_R0-0.log.0000.20121011193714.gz 36 308 Oct 11 2012
19:47:15 +00:00 /bootflash/tracelogs/inst_cleanup_R0-0.log.0000.20121011194715.gz 37 308
Oct 11 2012 19:57:16 +00:00
/bootflash/tracelogs/inst_cleanup_R0-0.log.0000.20121011195716.gz 38 308 Oct 11 2012
20:07:17 +00:00 /bootflash/tracelogs/inst_cleanup_R0-0.log.0000.20121011200717.gz 39 307
Oct 11 2012 20:12:18 +00:00
/bootflash/tracelogs/inst_cleanup_R0-0.log.0000.20121011201218.gz 40 306 Oct 11 2012
20:17:18 +00:00 /bootflash/tracelogs/inst_cleanup_R0-0.log.0000.20121011201718.gz 41 44220
Oct 10 2012 11:47:42 +00:00 /bootflash/tracelogs/hman_R0-0.log.32016.20121010114742.gz 42
64241 Oct 09 2012 20:47:59 +00:00
/bootflash/tracelogs/fman-fp_F0-0.log.12268.20121009204757.gz 43 177 Oct 11 2012 19:27:03
+00:00 /bootflash/tracelogs/inst_compmatrix_R0-0.log.gz 44 307 Oct 11 2012 18:24:41 +00:00
/bootflash/tracelogs/inst_cleanup_R0-0.log.0000.20121011182441.gz 45 309 Oct 11 2012
18:29:42 +00:00 /bootflash/tracelogs/inst_cleanup_R0-0.log.0000.20121011182942.gz 46 43748
Oct 06 2012 13:49:19 +00:00 /bootflash/tracelogs/hman_R0-0.log.0498.20121006134919.gz 47
309 Oct 11 2012 18:44:43 +00:00
/bootflash/tracelogs/inst_cleanup_R0-0.log.0000.20121011184443.gz 48 309 Oct 11 2012
19:04:46 +00:00 /bootflash/tracelogs/inst_cleanup_R0-0.log.0000.20121011190446.gz 49 2729
Oct 09 2012 21:21:49 +00:00 /bootflash/tracelogs/IOSRP_R0-0.log.20011.20121009212149 50
116 Oct 08 2012 21:06:44 +00:00
/bootflash/tracelogs/binos_log_R0-0.log.20013.20121008210644

```



#### Примечание

Чтобы не потерять проделанную работу, не забывайте регулярно сохранять изменяемую вами конфигурацию. Используйте команду **copy running-config startup-config**, чтобы сохранить конфигурацию в энергонезависимом ОЗУ (NVRAM).

# Проверка исходной конфигурации

Чтобы проверить исходную конфигурацию маршрутизатора, введите следующие команды в Cisco IOS-XE.

- **show version** — Отображает версию аппаратного обеспечения системы, версию установленного программного обеспечения, имена и источники файлов конфигурации, загрузочные образы и объем установленной памяти DRAM, NVRAM и флеш-памяти.
- **show diag** — выводит диагностическую информацию об установленных контроллерах, процессорах интерфейсов и адаптерах портов.
- **show interfaces** — отображение правильности работы интерфейсов, а также правильности состояния интерфейсов и протоколов каналов — работает или нет (up или down).
- **show ip interface brief** — отображение сводки по состоянию интерфейсов, для которых настроен протокол IP.
- **show configuration** — проверка правильности настройки имени хоста и пароля.
- **show platform** — отображение версии ПО/монитора в ПЗУ и т. д.

После завершения и проверки исходной конфигурации можно приступить к настройке отдельных функций и возможностей. См. [Руководство по конфигурации ПО для ISR Cisco серии 4400 и Cisco серии 4300](#).



## Обзор и основные процедуры монитора ПЗУ

В этой главе приведены общие сведения о конструкции и эксплуатации монитора ПЗУ.

В ней содержатся следующие основные темы:

- [Обзор монитора ПЗУ, стр. 5-1](#)
- [Вход в режим монитора ПЗУ, стр. 5-2](#)
- [Отображение параметра регистра конфигурации, стр. 5-6](#)
- [Параметры переменных среды, стр. 5-6](#)
- [Выход из режима монитора ПЗУ, стр. 5-8](#)

### Обзор монитора ПЗУ

*Монитор ПЗУ* — это программа начальной загрузки системы, которая инициализирует аппаратное обеспечение и загружает ПО Cisco IOS XE при включении или перезагрузке маршрутизатора. При подключении терминала к маршрутизатору, с запущенным монитором ПЗУ, на экране отобразится интерфейс командной строки (CLI) монитора ПЗУ.

В ходе обычной работы пользователи не видят командную строку монитора ПЗУ и не пользуются этим режимом. Режим монитора ПЗУ используется лишь в определенных условиях, таких как переустановка всего программного обеспечения, сброс пароля маршрутизатора или задание файла конфигурации для использования при загрузке.

*Программное обеспечение монитора ПЗУ* известно под разными названиями. Иногда его называют *ROMMON* по виду интерфейса командной строки в режиме монитора ПЗУ. Также в ходу названия *загрузочная программа*, *образ загрузки* и *помощник загрузки*. Несмотря на то, что монитор ПЗУ распространяется вместе с маршрутизаторами, использующими ПО Cisco IOS XE, он является самостоятельной программой, отдельной от ПО Cisco IOS XE. В процессе нормального запуска системы монитор ПЗУ проводит инициализацию маршрутизатора, после чего управление переходит к ПО Cisco IOS XE. После передачи управления ПО Cisco IOS XE монитор ПЗУ больше не используется.

#### **Переменные среды и регистр конфигурации**

Между монитором ПЗУ и ПО Cisco IOS XE существуют две основных связи: переменные среды и регистр конфигурации монитора ПЗУ.

Переменные среды монитора ПЗУ задают местонахождение ПО Cisco IOS XE и описывают процесс его загрузки. После того, как монитор ПЗУ инициализировал маршрутизатор, он использует переменные среды, чтобы найти и загрузить ПО Cisco IOS XE.

*Регистр конфигурации* — это параметр программного обеспечения, задающий способ запуска карты. Одна из основных задач регистра конфигурации — выбор режима запуска маршрутизатора: режим монитора ПЗУ или исполнительский режим администрирования. При необходимости регистр конфигурации устанавливается в значение, соответствующее режиму монитора ПЗУ либо исполнительскому режиму администрирования. Как правило, при необходимости использовать режим монитора ПЗУ задается соответствующее значение регистра конфигурации с помощью командной строки ПО Cisco IOS XE. По завершении настройки системы в режиме монитора ПЗУ значение регистра конфигурации меняется так, чтобы маршрутизатор перезагрузился в ПО Cisco IOS XE.

### **Доступ к режиму монитора ПЗУ через терминальное подключение**

Когда маршрутизатор работает в режиме монитора ПЗУ, получить доступ к программе монитора ПЗУ можно только через терминальное подключение непосредственно к консольному порту карты. Поскольку ПО Cisco IOS XE (исполнительский режим) не работает, управляющие интерфейсы в данном случае недоступны. Также при этом недоступны все ресурсы ПО Cisco IOS XE. Конфигурация, позволяющая использовать аппаратное обеспечение, отсутствует — при фактическом аппаратного обеспечения.

### **Доступ к управлению сетью и режим монитора ПЗУ**

Начало работы в режиме монитора ПЗУ доставляет затруднения некоторым пользователям. Важно помнить, что режим монитора ПЗУ — это режим работы маршрутизатора, а не ПО Cisco IOS XE. Программное обеспечение монитора ПЗУ и ПО Cisco IOS XE — это две отдельные программы, работающие на одном маршрутизаторе. В любой момент времени маршрутизатор использует лишь одну из этих программ, но никогда не использует обе программы одновременно.

При использовании монитора ПЗУ и ПО Cisco IOS XE сложность может представлять определение IP-конфигурации для Ethernet-интерфейса управления. Большинству пользователей маршрутизатора удобно настраивать Ethernet-интерфейс управления в ПО Cisco IOS XE. Однако когда маршрутизатор работает в режиме монитора ПЗУ, ПО Cisco IOS XE на нем не запущена, и поэтому настройка Ethernet-интерфейса управления недоступна.

Если во время работы маршрутизатора в режиме монитора ПЗУ необходимо получить доступ к другим устройствам, таким как сервер TFTP, необходимо указать данные по доступу по IP в переменных монитора ПЗУ.

## **Вход в режим монитора ПЗУ**

В следующих разделах описаны процедуры входа в режим ROMMON. В них содержатся следующие подразделы:

- [Проверка текущей версии ROMmon, стр. 5-3](#)
- [Часто используемые команды монитора ПЗУ, стр. 5-4](#)
- [Просмотр доступных команд монитора ПЗУ, стр. 5-5](#)
- [Изменение командной строки монитора ПЗУ, стр. 5-6](#)



## Проверка текущей версии ROMmon

Чтобы отобразить на экране версию запущенной на маршрутизаторе программы ROMmon, используйте команду **show rom-monitor** или **show platform**.

```
Router# show rom-monitor r0
```

```
Router#show rom-monitor r0
```

```
System Bootstrap, Version 15.4(3r)S, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1994-2014 by cisco Systems, Inc.
```

```
.
```

```
Router#show platform
Chassis type: ISR4451/K9
```

Slot	Type	State	Insert time (ago)
0	ISR4451-X/K9	ok	00:03:25
0/0	ISR4451-X-4x1GE	ok	00:02:46
1	ISR4451-X/K9	ok	00:03:25
2	ISR4451-X/K9	ok	00:03:25
R0	ISR4451-X/K9	ok, active	00:03:25
F0	ISR4451-X/K9	ok, active	00:03:25
P0	PWR-4450-10	ok	00:03:10
P1	Unknown	ps, fail	never
P2	ACS-4450-FANASSY	ok	00:03:10

Slot	CPLD Version	Firmware Version
0	14061635	15.4(3r)S
1	14061635	15.4(3r)S
2	14061635	15.4(3r)S
R0	14061635	15.4(3r)S
F0	14061635	15.4(3r)S

```
Router#show rom-monitor r0
```

```
System Bootstrap, Version 15.4(3r)S1, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1994-2014 by cisco Systems, Inc.
```

```
Router#show platform
Chassis type: ISR4351/K9
```

Slot	Type	State	Insert time (ago)
0	ISR4351/K9	ok	02:16:41
0/0	ISR4351-3x1GE	ok	02:15:47
1	ISR4351/K9	ok	02:16:41
2	ISR4351/K9	ok	02:16:41
R0	ISR4351/K9	ok, active	02:16:41
F0	ISR4351/K9	ok, active	02:16:41
P0	PWR-4450-AC	ok	never
P2	ACS-4450-FANASSY	ok	never

Slot	CPLD Version	Firmware Version
0	14080523	15.4(3r)S1
1	14080523	15.4(3r)S1
2	14080523	15.4(3r)S1
R0	14080523	15.4(3r)S1
F0	14080523	15.4(3r)S1

```

Router# show rom
Router# show rom?
rom-monitor romvar

Router# show romvar
ROMMON variables:
PS1 = rommon ! >
TFTP_FILE = /noash/overlord_627.bin
DEFAULT_GATEWAY = 50.0.0.1
TFTP_SERVER = 172.18.40.12
IP_SUBNET_MASK = 255.255.255.0
MCP_STARTUP_TRACEFLAGS = 00000000:00000000
RET_2_RTS =
? = 0
LICENSE_BOOT_LEVEL = adventerprise,all:esg;
IP_ADDRESS = 172.18.40.56
BSI = 0
RET_2_RCALTS =
RANDOM_NUM = 1707176976
Router# reload

```

```

rommon 1 > set
PS1=rommon ! >
SR_INIT_SHELL=aux_do_system_shell
TFTP_FILE=/noash/overlord_627.bin
DEFAULT_GATEWAY=50.0.0.1
TFTP_SERVER=172.18.40.12
IP_SUBNET_MASK=255.255.255.0
MCP_STARTUP_TRACEFLAGS=00000000:00000000
RET_2_RTS=
?=0
LICENSE_BOOT_LEVEL=adventerprise,all:esg;
IP_ADDRESS=172.18.40.56
BSI=0
RANDOM_NUM=1707176976
RET_2_RCALTS=1350127173

```

## Часто используемые команды монитора ПЗУ

В Таблица 5-1 перечислены команды, часто используемые в мониторе ПЗУ. Конкретные инструкции по использованию этих команд см. в соответствующей процедуре, описанной в настоящем документе.

**Таблица 5-1** Часто используемые команды монитора ПЗУ

Команда ROMMON	Описание
<b>boot образ</b>	Загружает образ ПО Cisco IOS XE вручную.
<b>boot образ -o путь-к-файлу-конфигурации</b>	Загружает ПО Cisco IOS XE вручную, используя для этого временный альтернативный файл конфигурации администрирования.
<b>confreg</b>	Изменяет параметр config-register.
<b>dev</b>	Отображает доступные локальные устройства хранения данных.
<b>dir</b>	Отображает файлы на устройствах хранения данных.

Таблица 5-1 Часто используемые команды монитора ПЗУ (продолжение)

Команда ROMMON	Описание
reset	Восстанавливает узел.
set	Отображает параметры среды установленного монитора ПЗУ.
sync	Сохраняет новые параметры среды монитора ПЗУ.
unset	Удаляет параметр переменной среды.

## Просмотр доступных команд монитора ПЗУ

В Таблица 5-2 представлены доступные команды справки для режима монитора ПЗУ.

Таблица 5-2 Команды справки ROMMON

Команда	Описание
help или ?	Отображает общую информацию по всем доступным командам монитора ПЗУ.
-?	Отображает информацию о синтаксисе командного языка.



### Примечание

Команды задаются с учетом регистра. Действие любой команды можно остановить нажатием комбинации клавиш **Ctrl-C**.

## Примеры

В следующем примере показаны результаты выполнения команды ? на маршрутизаторе:

```
rommon 1 > ?
alias                установка и отображение команды для псевдонимов
boot                 загрузка внешнего процесса
break               установка/вывод/удаление точки останова
confreg             утилита регистра конфигурации
context             отображение содержимого загруженного образа
cookie              отображение содержимого Cookie-файла PROM в шестнадцатеричном коде
dev                 вывод таблицы устройств
dir                 вывод списка файлов в файловой системе
dis                 вывод потока инструкций
frame               вывод выбранного фрейма стека
help                справка по встроенной команде программы
history             история ввода команд
meminfo             информация об основной памяти
repeat              повторение команды программы
reset               перезагрузка системы
set                 отображение переменных программы
showmon             отображение выбранного монитора ПЗУ
stack               пошаговая трассировка стека
sync                запись среды программы в NVRAM
sysret              вывод информации из последнего системного возврата
tsec                вывод информации из драйвера Ethernet
unalias            сброс псевдонима
unset               отмена назначения переменной программы
```

## Изменение командной строки монитора ПЗУ

В режиме монитора ПЗУ можно изменить вид командной строки, используя команду **PS1=**, как показано в следующем примере:

```
rommon 8 > PS1="ISR4400 rommon ! > "  
ISR4400 rommon 9 >
```

Изменение вида командой строки полезно при работе одновременно с несколькими маршрутизаторами в режиме монитора ПЗУ. В данном примере задается следующая строка: «ISR4400 rommon », затем номер строки, затем « > » после номера строки.

## Отображение параметра регистра конфигурации

Чтобы отобразить текущий параметр регистра конфигурации, введите команду **confreg** без параметров следующим образом:

```
rommon > confreg
```

```
          Краткая информация по конфигурации  
(Virtual Configuration Register: )  
enabled are:  
console baud: 9600  
boot: the ROM Monitor  
  
do you wish to change the configuration? y/n [n]:
```

Параметр регистра конфигурации помечен как *Virtual Configuration Register (виртуальный регистр конфигурации)*. Чтобы не менять параметр регистра конфигурации, введите команду **no**.

## Параметры переменных среды

Параметры переменных среды монитора ПЗУ определяют атрибуты этой программы. Переменные среды вводятся как команды и за ними всегда следует знак равенства ("="). Параметры переменных среды вводятся прописными буквами, после названия вводится значение переменной. Например:

```
IP_ADDRESS=10.0.0.2
```

При нормальных условиях работы изменять эти переменные не требуется. Они очищаются или задаются лишь тогда, когда вам необходимо изменить способ работы монитора ПЗУ.

Этот раздел охватывает следующие темы:

- [Часто используемые переменные среды, стр. 5-7](#)
- [Отображение параметров переменных среды, стр. 5-7](#)
- [Ввод параметров переменных среды, стр. 5-8](#)
- [Сохранение параметров переменных среды, стр. 5-8](#)

## Часто используемые переменные среды

В таблице 5-3 перечислены основные переменные среды монитора ПЗУ. Инструкции по использованию этих переменных см. в соответствующих разделах данного документа.

**Таблица 5-3** Часто используемые переменные среды монитора ПЗУ

Переменная среды	Описание
<b>IP_ADDRESS</b> = <i>ip-адрес</i>	Задаёт IP-адрес Ethernet-интерфейса управления.
<b>IP_SUBNET_MASK</b> = <i>ip-адрес</i>	Задаёт маску подсети Ethernet-интерфейса управления.
<b>DEFAULT_GATEWAY</b> = <i>ip-адрес</i>	Задаёт сетевой шлюз по умолчанию.
<b>TFTP_SERVER</b> = <i>ip-адрес</i>	Задаёт IP-адрес сервера TFTP, где находится загрузочный образ ПО.
<b>TFTP_FILE</b> = <i>путь / файл</i>	Задаёт каталог и имя файла загрузочного образа ПО.
<b>BOOT</b> = <i>путь / файл</i>	Определяет загрузочное ПО для узла сети. Эта переменная обычно устанавливается автоматически во время загрузки маршрутизатора.

## Отображение параметров переменных среды

Чтобы вывести на экран текущие параметры переменных среды, введите команду **set**:

```
rommon 1 > showmon
Current image running (0/1): Boot ROM0

System Bootstrap, Version 12.2(20120829:165313)
DEVELOPMENT SOFTWARE
Copyright (c) 1994-2012 by cisco Systems, Inc.

Compiled Wed 29.08.12 12:53:32.67

CPLD Version      : 35 (MM/DD/YY): 03.09.12 (2.3)
FPGA Version      : 0x82020300 (2.3.0)
FPGA Active       : read-only image
Board Version     : 2 (P1C)
PCH Version       : 10 (B0)
DP CPU Version    : 00 (1.0)
FPGA-ENV Version: 0105
HDD Status        : 0A30
MEFW Version      : 6.0.50.1244
System Straps     : 00000F00 BE036FF1 B2EB6E8F
Hardware Anchor   : F01001R06.0116f365a2012-07-17
Certificate       : 946944F17906C95E
Microloader       : MA0001R04.013eb9f7f2012-06-22
Module 0/1        : Absent
Module 0/2        : Absent
Module 0/3        : Absent
Module 0/4        : Absent
Module 1/0        : Absent
```

```
Module 2/0      : Absent
PCH Enum Errs  : 0
```

## Ввод параметров переменных среды

Параметры переменных среды вводятся прописными буквами, после названия вводится значение переменной. В следующем примере показаны переменные среды, используемые для конфигурации управляющего порта Ethernet на маршрутизаторе:

```
rommon > IP_ADDRESS=1.1.1.1
rommon > IP_SUBNET_MASK=255.255.254.0
rommon > DEFAULT_GATEWAY=1.1.0.1
```

## Сохранение параметров переменных среды

Чтобы сохранить текущие параметры переменных среды, введите команду **sync**:

```
rommon > sync
```



### Примечание

Значения переменных среды, не сохраненные командой **sync**, теряются при перезагрузке или загрузке системы.

## Выход из режима монитора ПЗУ

Для выхода из режима монитора ПЗУ необходимо изменить регистр конфигурации и перезагрузить маршрутизатор маршрутизатора.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

1. **confreg**
2. Отвечайте на каждый запрос, как указано тут.
3. **reset**

## ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВИЙ

	Команда или действие	Назначение
Шаг 1	<code>confreg</code>  Например: <code>rommon 1&gt; confreg</code>	Начинает вывод запросов для настройки регистра конфигурации.
Шаг 2	Отвечайте на каждый запрос, как указано тут.	Подробности см. в примере, следующим за этой процедурой.
Шаг 3	<code>reset</code>  Например: <code>rommon 2&gt; reset</code>	Перезагружает и инициализирует маршрутизатор.

## Пример конфигурации

```
rommon 3 > confreg
```

```

          Краткая информация о конфигурации
    (Virtual Configuration Register: 0x0)
enabled are:
[ 0 ] break/abort has effect
[ 1 ] console baud: 9600
boot: ..... the ROM Monitor

do you wish to change the configuration? y/n [n]: y
enable "diagnostic mode"? y/n [n]:
enable "use net in IP bcast address"? y/n [n]:
enable "load rom after netboot fails"? y/n [n]:
enable "use all zero broadcast"? y/n [n]:
disable "break/abort has effect"? y/n [n]:
enable "ignore system config info"? y/n [n]:
change console baud rate? y/n [n]:
change the boot characteristics? y/n [n]:

```

```

          Краткая информация о конфигурации
    (Virtual Configuration Register: 0x0)
enabled are:
[ 0 ] break/abort has effect
[ 1 ] console baud: 9600
boot: ..... the ROM Monitor

do you wish to change the configuration? y/n [n]:

```

## Обновление ROMmon для маршрутизатора

Чтобы обновить ROMmon на маршрутизаторе, выполните следующую процедуру:

- 
- Шаг 1** (Необязательно) Выполните на маршрутизаторе команду **show platform** или **show rom-monitor slot**, чтобы узнать текущую версию установленной ROMmon. Информацию об интерпретации результатов вывода запущенной команды см. в [раздел «Проверка текущей версии ROMmon» на стр. 5–3](#).
  - Шаг 2** Если образ ROMmon не был скопирован на маршрутизатор, скопируйте PKG-файл, доступный в релизе ROMmon, на файловую систему bootflash (загрузочная флеш-память): или USB [0-1]: с помощью команды `copy источник-приемник`. Например, в случае обновления до релиза 15.2(1r)S, скопируйте файл `isr4400-rommon-154-3r.S.pkg`.
  - Шаг 3** Чтобы убедиться, что файл ROMmon скопирован в указанный каталог, выполните команду **dir** *файловая система*.
  - Шаг 4** Чтобы начать обновление образа ROMmon, выполните команду **upgrade rom-monitor filename** *местонахождение all*, где *местонахождение* — путь к файлу the ROMmon.



### Внимание!

Во время обновления ROMmon запрещено извлекать аппаратное обеспечение, выключать питание и прерывать работу маршрутизатора. В большинстве случаев маршрутизатор способен восстановиться, если прервать обновление ROMmon, но при определенных условиях могут возникнуть непредвиденные проблемы.

---

- Шаг 5** На консоли будут отображаться сообщения об обновлении. Когда вывод этих сообщений прекратится и на экране появится запрос командной строки маршрутизатора, введите команду **reload**, чтобы перезагрузить маршрутизатор.
  - Шаг 6** Если автозагрузка не была включена с помощью команды **config-register 0x2102**, выполните команду **boot** *файловая-система:/путь-к-файлу* в командной строке ROMmon, чтобы загрузить образ Cisco IOS XE, где *файловая-система:/путь-к-файлу* — путь к объединенному файлу пакета. Обновление ROMmon не является постоянным для какого-либо аппаратного обеспечения до тех пор, пока не будет загружен образ CISCO IOS XE.
  - Шаг 7** Чтобы войти в привилегированный исполнительский режим, выполните команду **enable** после завершения загрузки.
  - Шаг 8** Чтобы проверить, была ли обновлена программа ROMmon, выполните команду **show platform** или **show rom-monitor slot**.
-





# Установка и модернизация внутренних модулей и быстросъемных сменных модулей (FRU)

В этом документе описаны установка и обновление внутренних модулей и быстроменяемых компонентов (FRU) в маршрутизаторах с интегрированными сетевыми сервисами (ISR) Cisco серии 4000. Данные об установке и обновлении содержатся в следующих разделах:

## Внутренние и внешние модули

- [Предупреждения о соблюдении техники безопасности, стр. 6-2](#)
- [Поддерживаемые модули, стр. 6-4](#)
- [Доступ к внутренним модулям, стр. 6-5](#)
- [Расположение внутренних и внешних разъемов для модулей на маршрутизаторе Cisco ISR 4451, стр. 6-7](#)
- [Расположение внутренних и внешних разъемов для модулей на маршрутизаторе Cisco ISR 4351, стр. 6-9](#)
- [Расположение внутренних и внешних разъемов для модулей на маршрутизаторе Cisco ISR 4331, стр. 6-10](#)
- [Описание карты NIM-HDD, стр. 6-20](#)
- [Извлечение и замена диска Cisco NIM-SSD или NIM-HDD, стр. 6-22](#)
- [Установка и извлечение модулей DDR DIMM, стр. 6-25](#)
- [Установка и извлечение модулей NIM и SM-X, стр. 6-29](#)
- [Установка и снятие PVDМ4, стр. 6-32](#)
- [Извлечение и замена USB-устройства флеш-памяти, стр. 6-38](#)
- [Извлечение и замена блоков питания Cisco ISR серии 4000, стр. 6-39](#)
- [Извлечение и установка карты памяти CompactFlash, стр. 6-59](#)
- [Извлечение и установка карты флеш-памяти, стр. 6-62](#)
- [Установка и удаление устройства хранения данных mSATA SSD, стр. 6-65](#)
- [Удаление, замена и установка внутренней дочерней платы PoE, стр. 6-72](#)

**Быстросъемные сменные модули (FRU)**

- Замена отсека для вентиляторов, стр. 6-54
- Замена модуля вентиляторов на Cisco ISR 4331, стр. 6-55
- Извлечение и установка карты памяти CompactFlash, стр. 6-59
- Установка и извлечение модулей SFP, стр. 6-68
- Извлечение и замена блоков питания Cisco ISR серии 4000, стр. 6-39

**Внимание!**

Прочтите раздел [Предупреждения о соблюдении техники безопасности](#) и отсоедините блок питания перед заменой любого модуля.

Для получения инструкций по установке и замене внутренних компонентов см. [раздел «Поддерживаемые модули»](#) на стр. 6–4.

## Предупреждения о соблюдении техники безопасности

**Предупреждение**

Прочитайте инструкции по установке перед подключением системы к источнику питания. Заявление 1004.

**Предупреждение**

Установку, ремонт и обслуживание данного оборудования может выполнять только специально обученный и квалифицированный персонал. Заявление 1030.

**Предупреждение**

Установку и техобслуживание данного оборудования должен выполнять персонал по техобслуживанию в соответствии с определением в AS/NZS 3260. Неправильное подключение оборудования к общей розетке сети электропитания может быть опасным. Необходимо отсоединить линии связи, если 1) требуется отсоединить силовой разъем электросети либо 2) корпус устройства открыт, либо в обоих случаях. Заявление 1043.

**Предупреждение**

Перед работой с системой, имеющей выключатель, отключите питание и отсоедините кабель питания. Заявление 1.

**Предупреждение**

Данное устройство может подключаться к нескольким блокам питания. Для отключения питания устройства необходимо отсоединить все подключения. Заявление 1028.

**Предупреждение**

Это оборудование подлежит заземлению. Никогда не отсоединяйте провод заземления и не эксплуатируйте оборудование без правильно смонтированного провода заземления. При возникновении любых сомнений по поводу заземления обратитесь в соответствующий орган по контролю электрооборудования или к электрику. Заявление 1024.

**Предупреждение**

В портах WAN присутствуют опасные сетевые напряжения независимо от того, включено устройство или выключено. Во избежание поражения электрическим током соблюдайте осторожность, работая вблизи портов WAN. Отсоединяя кабели, сначала отключайте их от устройства. Заявление 1026.

**Предупреждение**

Перед тем как открыть устройство, отсоедините кабели телефонной сети, чтобы не попасть под напряжение этой сети. Положение 1041.

**Предупреждение**

Перед выполнением работ с оборудованием, подключенным к источнику питания, снимите украшения (включая кольца, шейные цепочки и часы). При соприкосновении с проводом под напряжением и заземлением металлические предметы нагреваются, что может вызвать тяжелые ожоги или приваривание металлического предмета к контактам. Заявление 43.

**Предупреждение**

Не используйте данное изделие рядом с источниками воды, например рядом с ванной комнатой, прачечной, кухонной раковиной или химчисткой, во влажном подвале или рядом с бассейном. Заявление 1035.

**Предупреждение**

Не монтируйте телефонные розетки в местах повышенной влажности, за исключением розеток специального исполнения, рассчитанных на высокую влажность. Заявление 1036.

**Предупреждение**

Не прикасайтесь к незаизолированным телефонным проводам или контактам, если только телефонная линия не отключена от сетевого интерфейса. Заявление 1037.

**Предупреждение**

Избегайте пользоваться телефоном (кроме беспроводного) во время грозы. Существует опасность поражения электрическим током из-за разряда молнии. Заявление 1038.

**Предупреждение**

При сообщении об утечке газа не пользуйтесь телефоном рядом с местом утечки. Заявление 1039.

**Предупреждение**

В случае неправильной замены аккумулятора существует опасность взрыва. Заменяйте аккумулятор только на аккумулятор такого же или эквивалентного типа, рекомендованного производителем. Утилизируйте отработавшие аккумуляторы в соответствии с указаниями производителя. Заявление 1015.

**Предупреждение**

Лицевые панели и панели-заглушки выполняют 3 важные функции: они препятствуют влиянию опасно высокого напряжения и тока внутри корпуса, они сдерживают электромагнитные помехи (EMI), которые могут нарушить работу другого оборудования, а также они направляют поток охлаждающего воздуха через корпус. Не эксплуатируйте систему, пока не будут установлены все платы, панели-заглушки, задняя и передняя крышки. Заявление 1029.

**Предупреждение**

Для подключений за пределами здания, где установлено оборудование, следует подключить следующие порты через утвержденный оконечный комплект сети с защитой интегральных схем.

T1 SFP Заявление 1044.

## Поддерживаемые модули

Маршрутизатор поддерживает модули, перечисленные в [Таблица 6-1](#) системе.

**Таблица 6-1** Модули, поддерживаемые в ISR Cisco серии 4000

Название модуля	Тип модуля	Cisco ISR4451-X	Cisco ISR4431	Cisco ISR4451	Cisco ISR4331	Cisco ISR4321	Cisco IOS XE Выпуск
Голосовая связь T1/E1 четвертого поколения Cisco и NIM WAN	Модуль сетевого интерфейса	Да	Да	Да	Да	Да	3.9S и выше
Несущая плата NIM Cisco SSD	Модуль сетевого интерфейса	Да	Да	Да	Да	Да	3.9S и выше
Несущая плата NIM Cisco HDD	Модуль сетевого интерфейса	Да	Да	Да	Да	Да	3.12S и выше
Мультипротокольный модуль сетевого интерфейса Cisco	с синхронным последовательным NIM	Да	Да	Да	Да	Да	3.12S и выше
Cisco SM-X-1T3/E3	Усовершенствованный сервисный модуль	Да	Нет	Да	Да	Нет	3.9S и выше

Таблица 6-1 Модули, поддерживаемые в ISR Cisco серии 4000

Название модуля	Тип модуля	Cisco ISR4451-X	Cisco ISR4431	Cisco ISR4451	Cisco ISR4331	Cisco ISR4321	Cisco IOS XE Выпуск
Cisco UCS-E140D-M1/K9, Cisco UCS-E160D-M2/K9 и Cisco UCS-E180D-M2/K9	Сервисный модуль	Да	Нет	Да	Да (одинарной ширины)	Нет	3.9S и выше
Сервисный модуль уровня 2/3 SM-X Cisco EtherSwitch	Усовершенствованный сервисный модуль	Да	Нет	Да	Да (одинарной ширины)	Нет	3.11S и выше
6-портовый сервисный модуль Cisco GE SFP	Усовершенствованный сервисный модуль	Да	Нет	Да	Да	Нет	3.11S и выше
Модуль сетевого интерфейса Cisco для голосовой связи четвертого поколения и факса	Модуль сетевого интерфейса	Да	Да	Да	Да	Да	3.13S и выше
4-портовый сервисный модуль Cisco GE SFP Cisco и 1-портовый сервисный модуль 10 GE SFP (SM-X-4x1GE-1x10GE)	Усовершенствованный сервисный модуль	Да	Нет	Да	Да	Нет	3.13S и выше

## Доступ к внутренним модулям

Для получения доступа к внутренним модулям на маршрутизаторе прежде всего необходимо снять крышку корпуса. Для получения инструкций по установке и замене внутренних компонентов см. [Установка крышки корпуса, стр. 6-5](#).

## Установка крышки корпуса

Маршрутизаторы ISR Cisco серии 4000 имеют съемную крышку.



### Внимание!

Не включайте маршрутизатор, когда крышка снята. Это может привести к быстрому перегреву маршрутизатора.



### Предупреждение

Перед тем как открыть устройство, отсоедините кабели телефонной сети, чтобы не попасть под напряжение этой сети. Заявление 1041



### Примечание

Для выполнения следующих задач используйте крестовую отвертку №2.

## Снятие крышки

Чтобы снять крышку, выполните следующие действия.

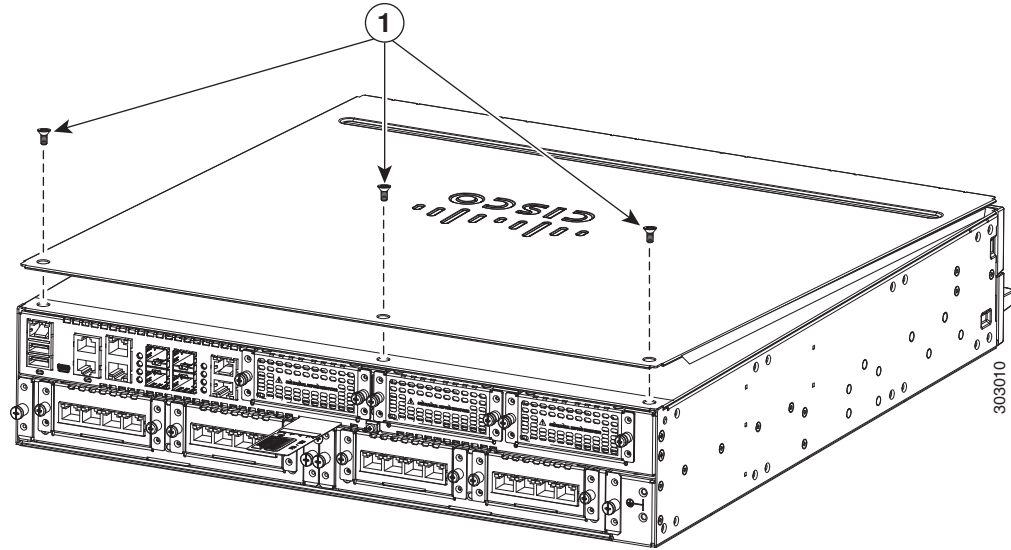
- 
- Шаг 1** Прочитайте [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности» на стр. 6–2](#) и отсоедините блок питания перед заменой любого модуля.
  - Шаг 2** Убедитесь в том, что маршрутизатор выключен и отсоединен от блока или блоков питания. Если используется резервный блок питания, отсоедините устройство от него.
  - Шаг 3** Разместите корпус на плоской поверхности.
  - Шаг 4** Отвинтите 3 винта, фиксирующие крышку, на задней панели крышки маршрутизатора. См. [Рис. 6-1](#).
  - Шаг 5** Приподнимите крышку под углом 45 градусов по отношению к заднему краю.
  - Шаг 6** Потяните крышку на себя, чтобы высвободить пазы по переднему (скошенному) краю корпуса. См. [Рис. 6-1](#).
- 

## Установка крышки шасси

Чтобы установить крышку, выполните следующие действия.

- 
- Шаг 1** Прочитайте [Предупреждения о соблюдении техники безопасности, стр. 6-2](#) и отсоедините блок питания перед заменой любого модуля.
  - Шаг 2** Убедитесь в том, что маршрутизатор выключен и отсоединен от блока или блоков питания. Если используется резервный блок питания, отсоедините устройство от него.
  - Шаг 3** Разместите корпус на плоской поверхности.
  - Шаг 4** Удерживайте крышку под углом 45 градусов и совместите пазы по переднему (скошенному) краю корпуса. См. [Рис. 6-1](#).
  - Шаг 5** Расположите крышку по центру корпуса и опустите ее на корпус.
  - Шаг 6** Установите 3 винта для фиксации крышки.

Рис. 6-1 Установка крышки на маршрутизатор (показан Cisco ISR 4451-X)

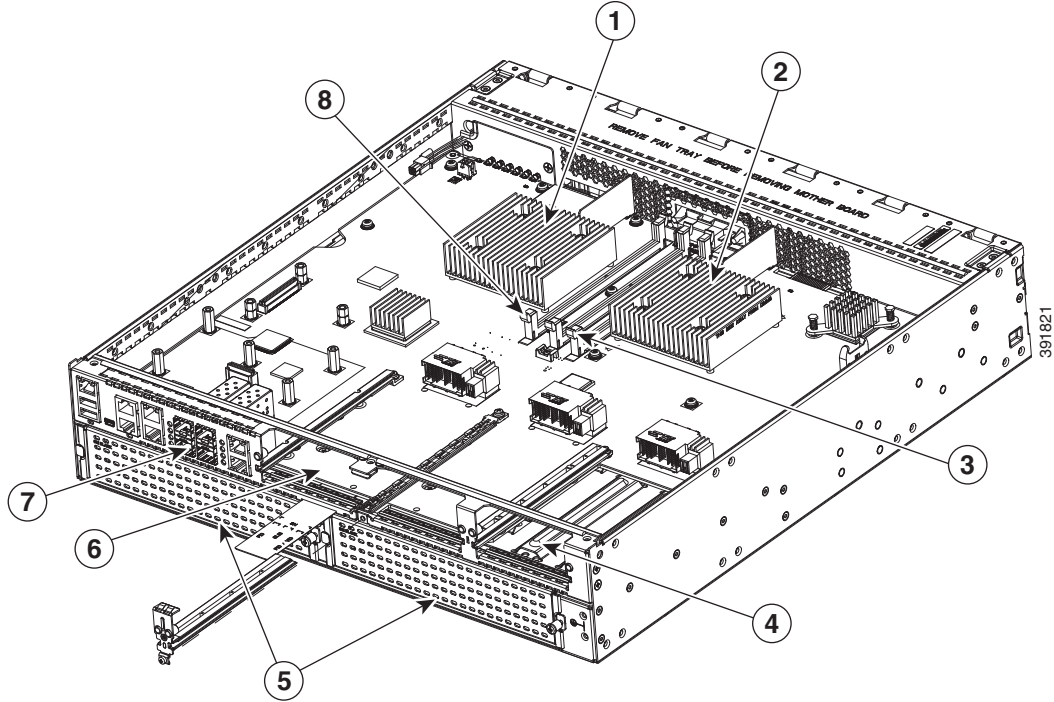


1	Винты для фиксации крышки (3)
---	-------------------------------

## Расположение внутренних и внешних разъемов для модулей на маршрутизаторе Cisco ISR 4451

Рис. 6-2 демонстрирует расположение внутренних модулей на материнской плате маршрутизатора. К внутренним модулям относятся DIMM, PVDM4 и дочерняя плата PoE на Cisco ISR 4451-X. Рис. 6-25 демонстрирует расположение имеющихся слотов, включая слот карты интегрированных сервисов (ISC).

Рис. 6-2 Размещение модулей в Cisco ISR 4451-X



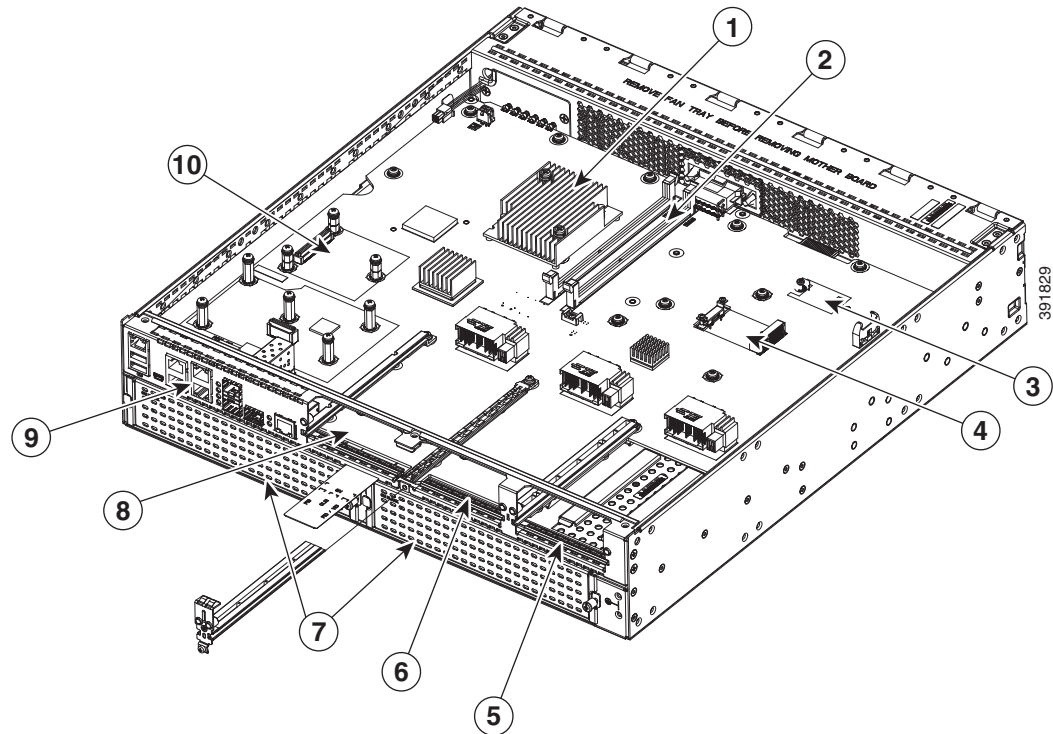
1	Процессор уровня передачи	2	Процессор уровня управления
3	DIMM процессора уровня управления	4	Слот NIM 3 (одинарной ширины)
5	Слоты усовершенствованного сервисного модуля (SM-X)	6	Слот 1 и 2 NIM (изображены со снятым разделителем слотов)
7	SFP-порты GE	8	DIMM процессора уровня передачи



# Расположение внутренних и внешних разъемов для модулей на маршрутизаторе Cisco ISR 4351

Рис. 1-13 демонстрирует внутренний вид корпуса Cisco ISR 4351 с размещением всех деталей и модулей.

Рис. 6-3 Размещение модулей в корпусе Cisco ISR 4351



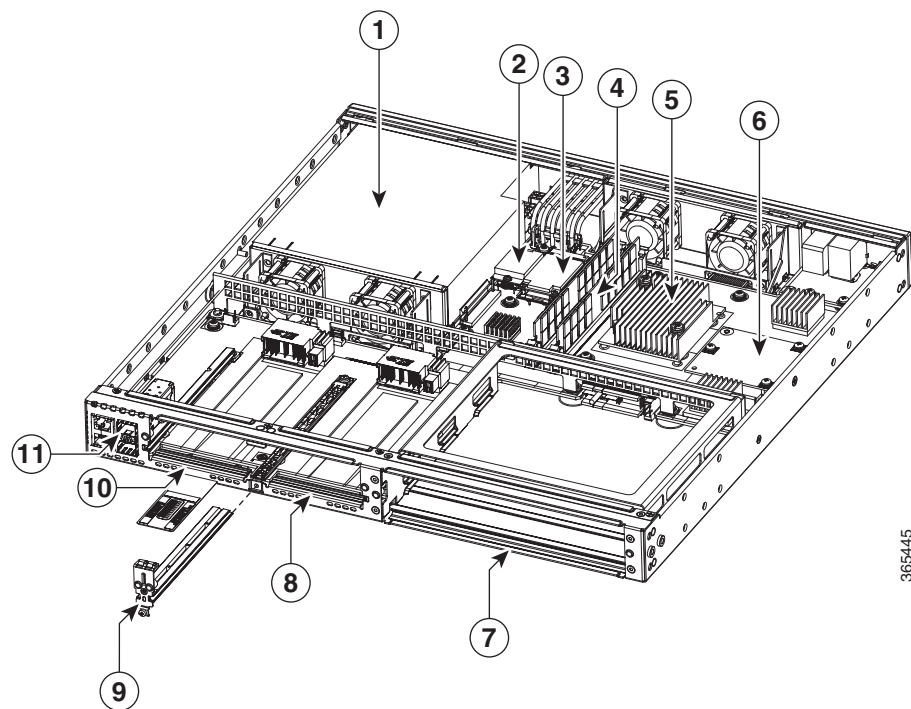
1	ЦП	2	Модули DIMM
3	Разъем карты флеш-памяти	4	Разъем mSATA SSD
5	Слот NIM 3	6	Слот NIM 2
7	Слоты SM-X	8	Слот NIM 1
9	Порты RJ-45 GE	10	Слот ISC

## Расположение внутренних и внешних разъемов для модулей на маршрутизаторе Cisco ISR 4331

На Рис. 6-4 показано расположение внутренних модулей на материнской плате маршрутизатора Cisco ISR 4331. К внутренним модулям Cisco ISR 4331 относятся DIMM, PVDM4 и дочерняя плата PoE. Рис. 6-26 демонстрирует расположение имеющихся слотов, включая слот карты интегрированных сервисов (ISC).

На Рис. 6-4 показан вид корпуса Cisco ISR 4331 изнутри, включая детали и места расположения модулей.

Рис. 6-4 Расположение модулей в корпусе Cisco ISR 4331



365445

1	ЦП	2	Модули DIMM
3	Разъем карты флеш-памяти	4	Разъем mSATA SSD
5	Разъем ISC /PVDM-4	6	Блок питания
7	Разъем SM-X <sup>1</sup>	8	Разъем NIM 2
9	Съемный разделитель NIM	10	Разъем NIM 1
11	Порты SFP/RJ45		

1. Gi0/0 может работать как медный или оптоволоконный. Gi0/1 — медь/RJ45, а Gi0/2 — оптоволокно/SFP.

# Обзор несущей платы NIM SSD (NIM-SSD)

В этом разделе описывается NIM-SSD, а также удаление и замена NIM-SSD. В данном разделе рассматриваются следующие темы.

- [Обзор, стр. 6-11](#)
- [Твердотельные накопители, стр. 6-15](#)
- [Установка дисков SSD в несущую плату NIM, стр. 6-17](#)
- [Извлечение дисков SSD из NIM-SSD, стр. 6-18](#)
- [Извлечение и замена диска Cisco NIM-SSD или NIM-HDD, стр. 6-22](#)
- [Установка и извлечение модулей DDR DIMM, стр. 6-25](#)

## Обзор

Интерфейсный модуль (NIM) несущей платы твердотельного диска (SSD) обеспечивает поддержку SSD на слотах платформы NIM. Он предоставляет флеш-хранилище для платформы и поддерживает 2,5-дюймовый (максимум 7 мм) SATA SSD. Несущая плата размещается в слоте NIM маршрутизатора. Маршрутизатор поддерживает только несущие платы NIM для одного SSD.



### Примечание

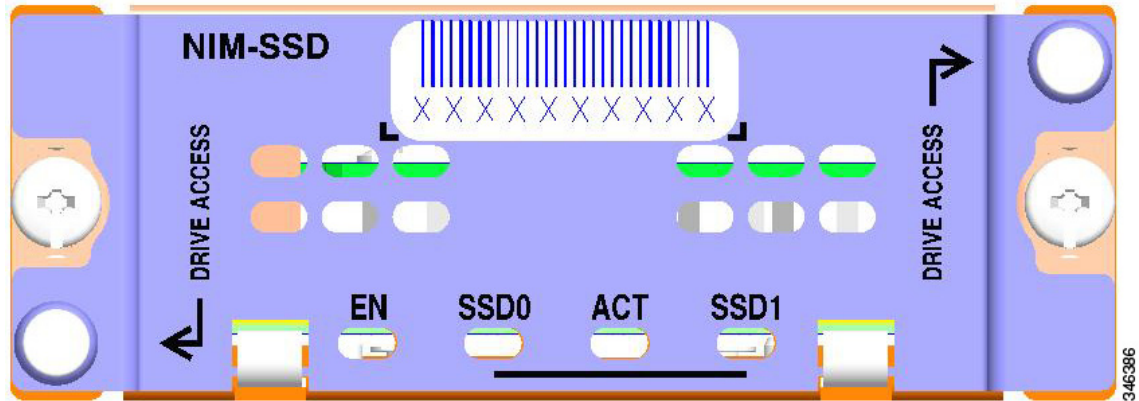
См. раздел «Модули сетевого интерфейса» *Руководства по настройке программного обеспечения ISR Cisco серии 4000* для получения информации о настройке несущей платы NIM для SSD.

Несущая плата NIM для SSD ([Рис. 6-5](#)) имеет следующие характеристики:

- Форм-фактор NIM одинарный по ширине
- Индикаторы состояния модулей и привода
- Двухпортовый контроллер SATA, размещенный на плате PCIe x1 второго поколения 2 (5G)
- Поддержка модулей SFF 2,5-дюймового диска SSD SATA2 или SATA3 (7мм или меньше)
- Поддержка вставки и извлечения модуля в рабочем режиме (OIR) — модуль может быть удален и снова помещен в ячейку при работающем маршрутизаторе
- NIM-SSD поддерживается в любой ячейке слота 0
- Поддерживается только один модуль NIM-SSD на маршрутизатор

Рис. 6-5 демонстрирует переднюю панель NIM SSD.

Рис. 6-5 Передняя панель несущей платы NIM для SSD



## Светодиодные индикаторы на NIM-SSD

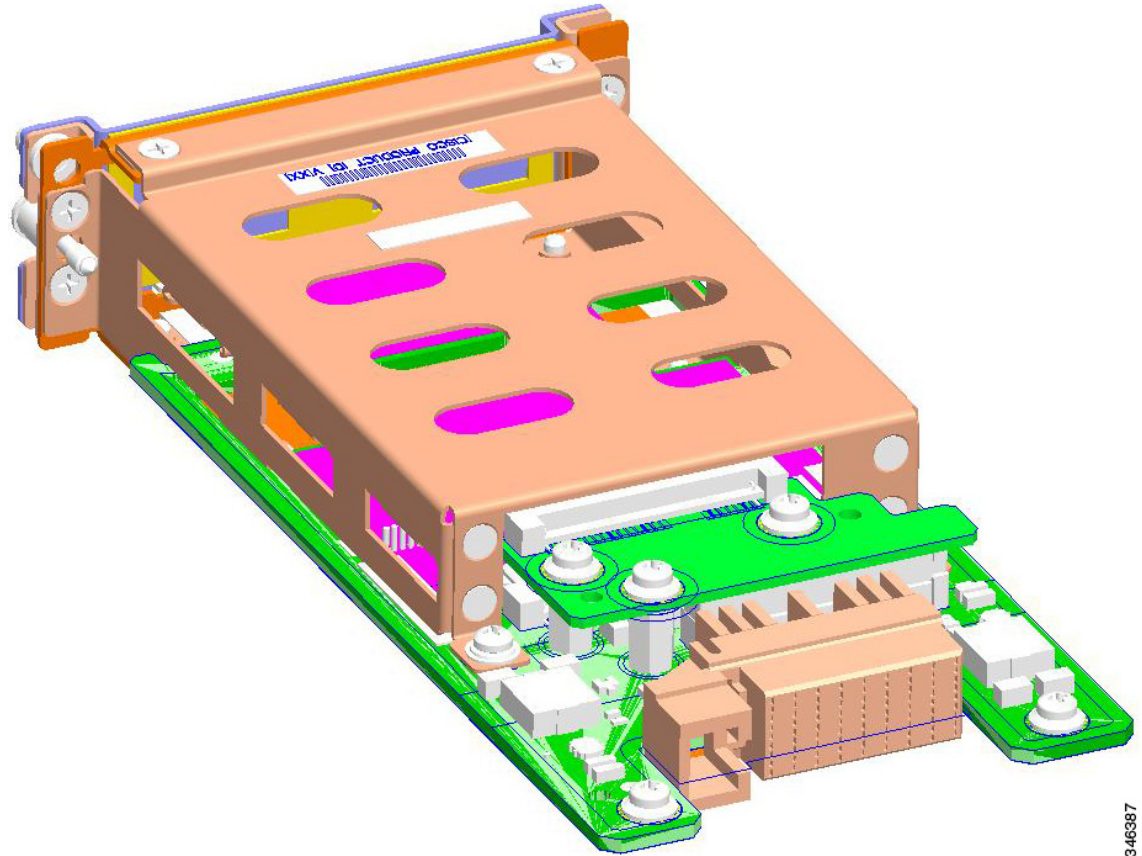
Таблица 6-2 демонстрирует светодиодные индикаторы на NIM-SSD, как показано на Рис. 6-5.

Таблица 6-2 Индикаторы SSD

Индикатор	Обозначение	Цвет	Описание
RU	Питание модуля	Зеленый	Питание подается на модуль.
		Выкл.	Питание не подается на модуль.
SSD0	Твердотельный диск в слоте 0	Зеленый	SSD присутствует.
		Выкл.	Нет твердотельного диска в слоте 0.
ACT	Активность SSD	Зеленый	Активность твердотельного диска SSD.
		Выкл.	Бездействие.
SSD1	Твердотельный диск в слоте 1	Зеленый	SSD присутствует.
		Выкл.	Нет твердотельного диска в слоте 1.

Рис. 6-6 демонстрирует переднюю панель несущей платы NIM для SSD. Этот конец подключается к маршрутизатору.

Рис. 6-6 Задняя панель несущей платы NIM для SSD



В Таблица 6-3 приведены технические характеристики несущей платы NIM для SSD.

Таблица 6-3 Технические характеристики NIM-SSD

Описание	Значение
<b>Физические характеристики</b>	
Габариты (В x Ш x Г)	3,8 x 8,9 x 19,1 см (1,5 x 3,5 x 7,5 дюйма).
Вес	0,454 кг (1 фунт)
<b>Питание</b>	
Потребляемая мощность (предельное значение)	20 Вт
<b>Защита окружающей среды</b>	
Рабочая влажность	от 10 до 85% в рабочих условиях

Таблица 6-3 Технические характеристики NIM-SSD


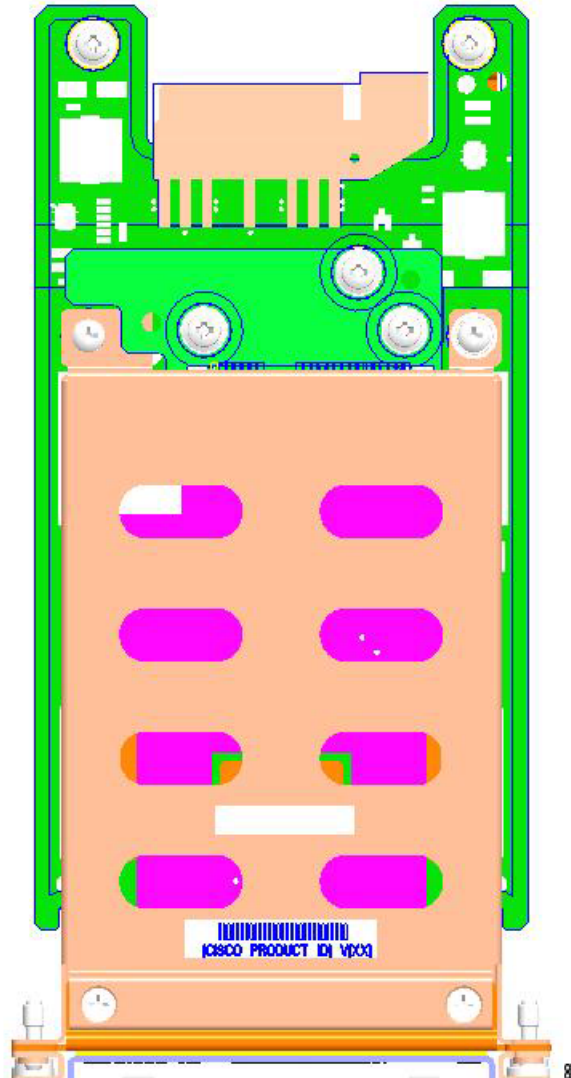
Описание	Значение
Максимум для рабочей высоты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40°C (104°F) над уровнем моря</li> <li>• 40°C (104°F) на высоте 1800 м (6000 футов)</li> </ul> <p> <b>Примечание</b> Уменьшается с шагом 1,4°C (2,5°F) на каждые 300 м на высоте свыше 2600 м (1000 футов) на высоте свыше 6000 футов)</p>
<b>Транспортировка и хранение</b>	
Температура	От -20 до +65°C (от 4 до 149°F)
Относительная влажность	От 5 до 95 %
Высота (над уровнем моря)	4600 м (15 000 футов)

Рис. 6-7 демонстрирует верхнюю часть несущей платы NIM для SSD с серийным номером и расположением метки.

Рис. 6-7 Вид сверху на несущую плату NIM для SSD



## Твердотельные накопители

Маршрутизаторы оснащены двумя твердотельными накопителями (SSD), которые формируют долговременное хранилище в форме внутреннего флеш-диска. Индикатор SSD на передней панели маршрутизатора отображает активность жесткого диска.

Несущая плата NIM для SSD поддерживает до двух модулей SFF 2,5-дюймового диска SSD SATA2 или SATA3 (7 мм или меньше).

Рис. 6-8 демонстрирует вид сверху на диск SSD, который можно вставить в несущую плату NIM

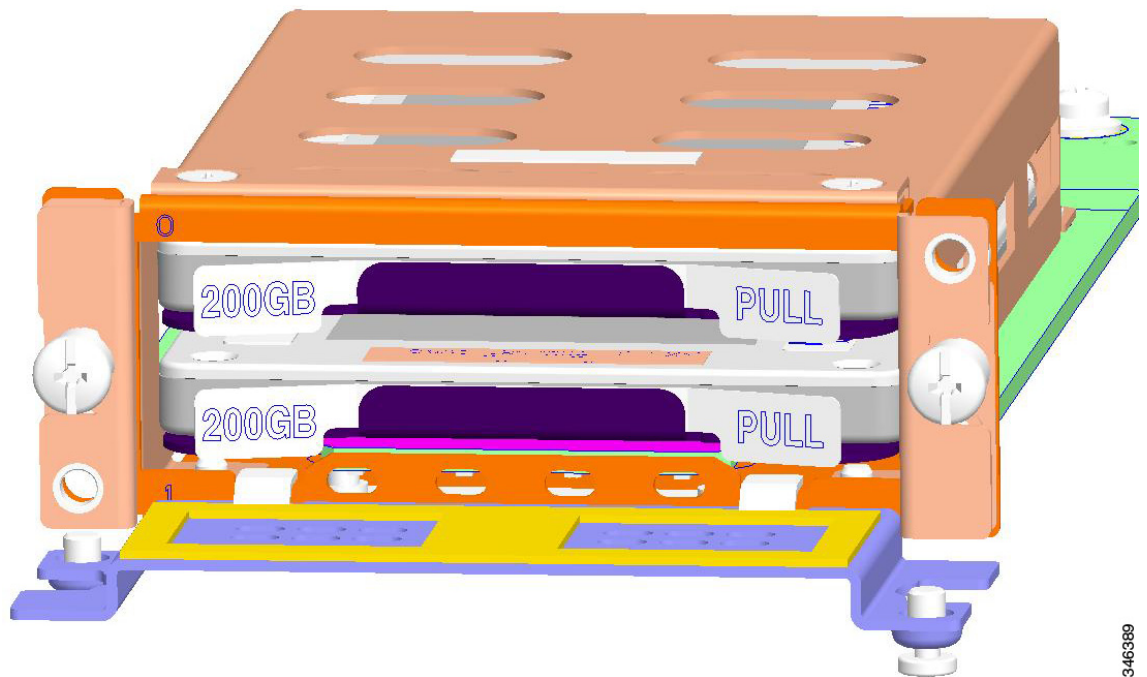
Рис. 6-9 демонстрирует два диска SSD в несущей плате NIM.

Рис. 6-8 Твердотельный накопитель



346391

Рис. 6-9 NIM-SSD с двумя твердотельными накопителями



346389



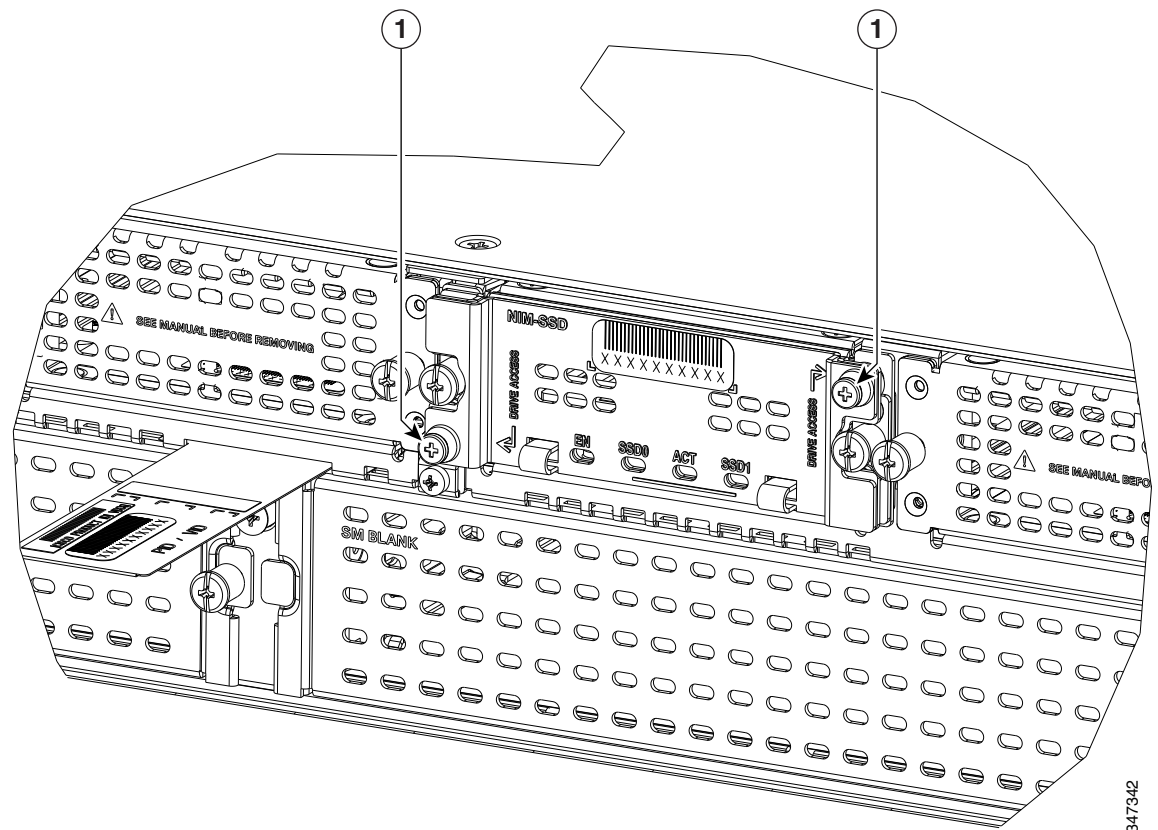
## Установка дисков SSD в несущую плату NIM

Для установки одного или двух дисков SSD в несущую плату NIM выполните следующие действия:

Плата NIM-SSD должна быть предварительно отключена от блока питания до начала установки при помощи команды `hw-module subslot слот / подслот stop` в исполнительском режиме.

- Шаг 1** Ослабьте крепежные винты на плате NIM-SSD, фиксирующие крышку слота платы SSD (Рис. 6-10).

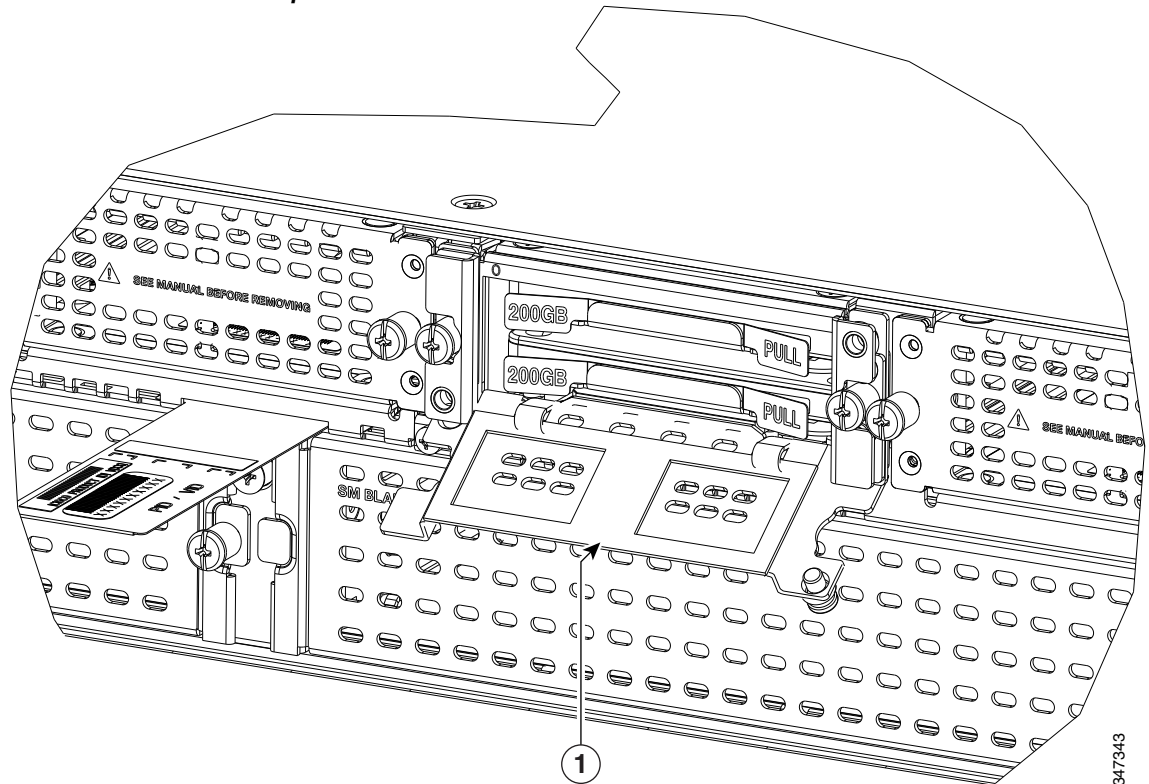
Рис. 6-10 Снятие крышки слота SSD



- |          |  |
|----------|--|
| <b>1</b> | Крепежные винты на крышке слота SSD, фиксирующие диск SSD на несущей плате NIM |
|----------|--|

- Шаг 2** Поверните слот платы для SSD крышкой вниз, открыв слоты, удерживающие твердотельные носители SSD, как показано на Рис. 6-11.

Рис. 6-11 Снятие крышки слота SSD



<b>1</b>	Крышка слота кассеты карты
----------	----------------------------

- Шаг 3** Сначала вставьте носитель SSD в нижний слот.
- Шаг 4** Устанавливайте SSD стороной с разъемами вперед, разъемом вниз, так, чтобы серийный номер оказался наверху (Рис. 6-8).
- Шаг 5** Второй SSD можно разместить в верхнем слоте, как показано на Рис. 6-9.
- Шаг 6** Поверните крышку слота платы для SSD и разместите сверху диски SSD.
- Шаг 7** Снова затяните крепежные фиксаторы на крышке слота платы для SSD.

## Извлечение дисков SSD из NIM-SSD

Для того, чтобы снять SSD с несущей платы NIM, выполните следующие действия:

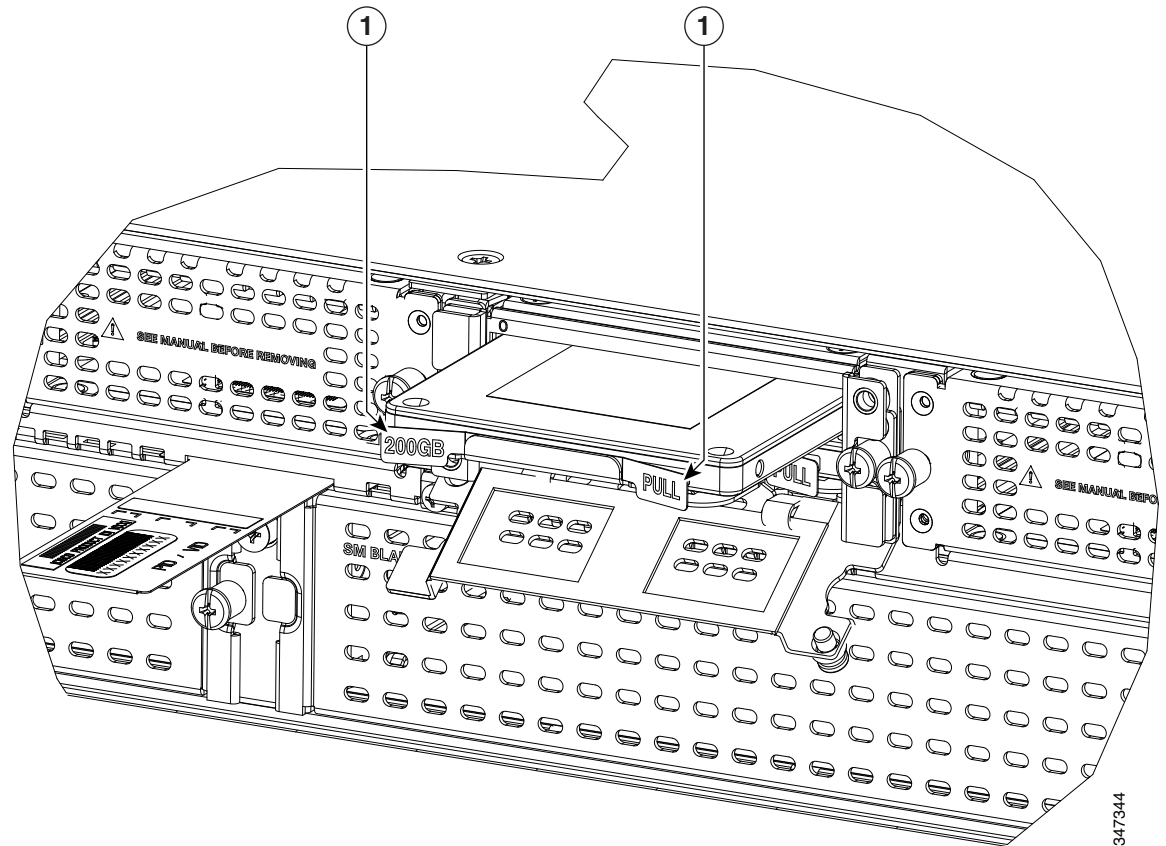
### Примечание

Плата NIM-SSD должна быть предварительно отключена от блока питания до начала установки при помощи команды `the hw-module subslot слот / подслот stop` в исполнительском режиме.

- Шаг 1** Ослабьте крепежные винты на плате NIM-SSD, фиксирующие крышку слота платы NIM-SSD.
- Шаг 2** Поверните слот SSD-карты крышкой вниз, открыв слоты, в которых находятся SSD-диски.

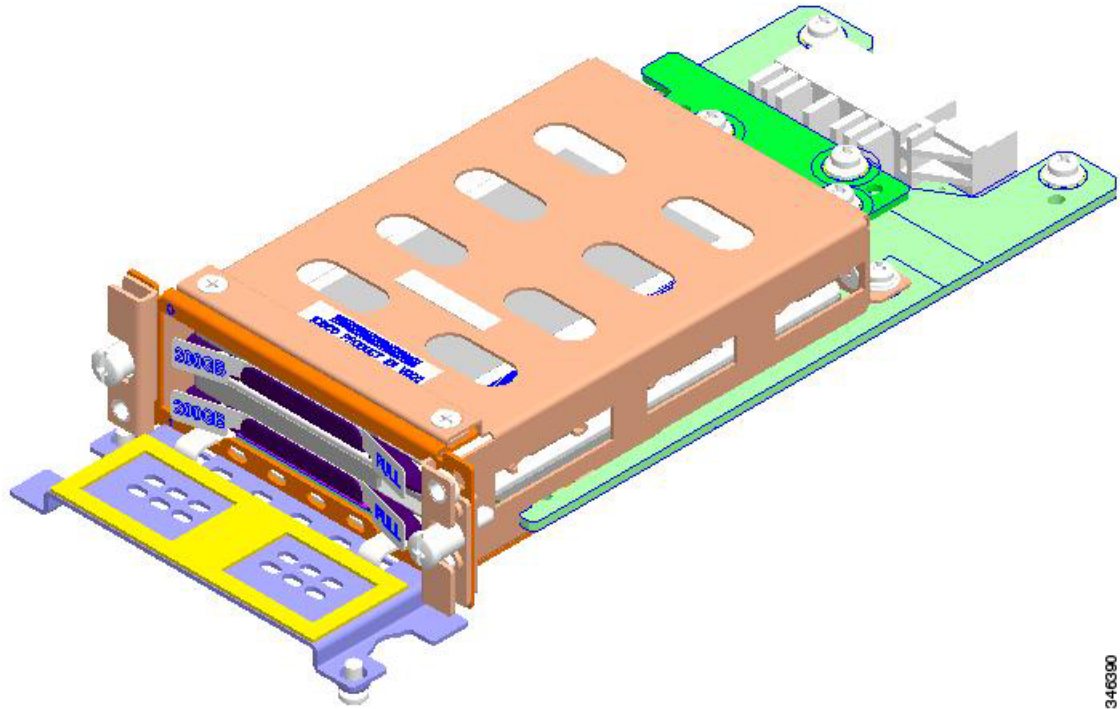
- Шаг 3** Для извлечения SSD-дисков по одному потяните за два язычка в передней части каждого из SSD-дисков, как показано на Рис. 6-12.
- Шаг 4** Поверните слот SSD-карты крышкой вверх и задвиньте ее на место, закрыв SSD-диски.
- Шаг 5** Снова затяните крепежные фиксаторы на крышке слота платы для SSD.

**Рис. 6-12** Извлечение твердотельных накопителей



1	Крышка слота кассеты карты
---	----------------------------

Рис. 6-13 Вид сбоку на NIM-SSD



Чтобы вставить или извлечь NIM-SSD из любого из NIM-слотов маршрутизатора, см. раздел «Извлечение и замена диска Cisco NIM-SSD или NIM-HDD» в этой главе.

## Описание карты NIM-HDD

NIM-HDD представляет собой модуль сетевого интерфейса, который используется для поддержки соединения (HDD) жесткого диска на маршрутизаторах с интегрированными службами Cisco ISR 4400 и Cisco ISR 4300.

Модуль NIM-HDD обладает следующими характеристиками:

- Имеет 1 Тбайт памяти.
- Форм-фактор NIM дает возможность установить и использовать один жесткий диск 15 мм с поддержкой замены на месте или два SSD-диска.
- Установленный на плате двухканальный PCIe SATA-контроллер позволяет устанавливать жесткий диск NIM-HDD в любой NIM-слот маршрутизатора (режим контроллера).
- Поддержка сквозного режима SATA.
- Поддержка работы OIR на уровне модуля.
- Поддержка возможности горячей замены твердотельных накопителей и HDD-дисков.



### Примечание

Привод можно извлекать или вставлять без отключения питания SSD и HDD-дисков.

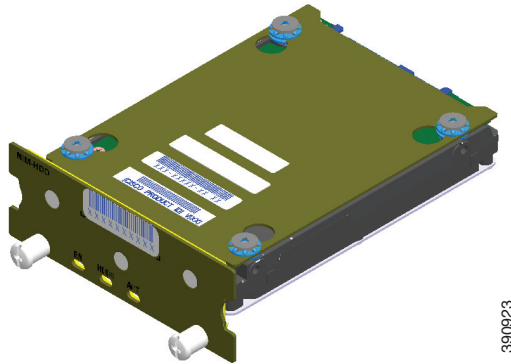
- Установленный на плате Quack2 для аутентификации модуля.
- Питание и сброс.
- Обновление микропрограммного обеспечения.

  
**Примечание**

Извлечение накопителя во время выполнения операции чтения или записи не поддерживается. Необходимо убедиться в том, что привод отключен, и только после этого заменять NIM-HDD-диск.

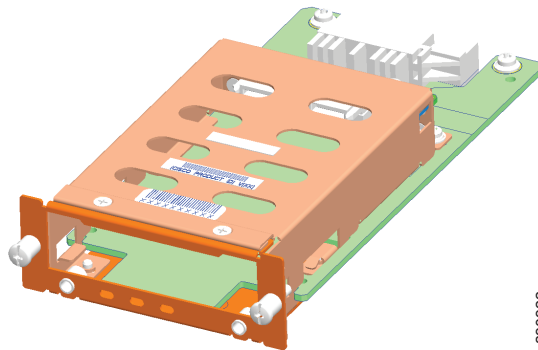
[Рис. 6-14](#) показывает плату жесткого диска, которую можно вставить в NIM-корпус, изображенный на [Рис. 6-15](#). [Рис. 6-16](#) показывает диск Cisco NIM-HDD целиком.

**Рис. 6-14 Плата жесткого диска**



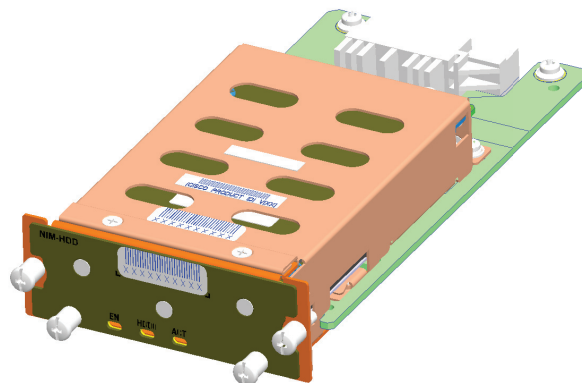
390923

**Рис. 6-15 NIM-корпус для жесткого диска**



390922

**Рис. 6-16 Жесткий диск в NIM-корпусе**



390923

## Индикаторы жесткого диска Cisco NIM-HDD

Таблица 6-4 показывает назначение светодиодов диска NIM-HDD.

Таблица 6-4 Назначение светодиодов диска NIM-HDD

Индикатор	Цвет	Описание
ВКЛ (Enabled)	Зеленый	Модуль включен и работает нормально.
	Желтый	В модуле произошел какой-то сбой.
	Выкл.	По умолчанию при включении питания модуля в первый раз. Постоянно, пока не будет изменено программным обеспечением узла.
HDD0	Зеленый	Диск HDD0 присутствует.
	Желтый	Обнаружена неисправность в HDD0.
АСТ жесткого диска	Зеленый	Обмен с диском HDD0 и по интерфейсу HDD1.
HDD1	Зеленый	Диск HDD1 присутствует.
	Желтый	Обнаружена неисправность в HDD1.

## Извлечение и замена диска Cisco NIM-SSD или NIM-HDD

В этом разделе описывается, как извлечь диск NIM-SSD или NIM-HDD из корпуса маршрутизатора и заменить его новым внешним диском NIM-SSD или NIM-HDD.

О деактивации и повторной активации NIM см. в разделе «[Деактивация и повторная активация модуля NIM лотка карты SSD-диска](#)» в руководстве по настройке программного обеспечения маршрутизаторов серии Cisco 4400 и Cisco 4300 серии ISR.

### Ограничения

- Модуль NIM с лотком карты SSD-диска Cisco без дисков SSD не поддерживается.
- Динамическое извлечение и вставка SSD-дисков в модуле NIM не поддерживаются.
- В любом отсеке поддерживается только один модуль NIM с лотком карты SSD-диска на каждый маршрутизатор.
- Подключение дополнительных модулей NIM с лотком карты SSD-диска к отсеку приведет к отключению питания модуля.
- Выключите питание модуля NIM-SSD и дождитесь, пока погаснет индикатор питания, а затем извлеките модуль, либо замените SSD-диски на новые.
- Замена любого из SSD-дисков может привести к некоторой потере данных.



### Предупреждение

Во время данной процедуры наденьте заземляющий антистатический браслет, чтобы не допустить повреждения платы разрядом статического электричества. Не касайтесь объединительной платы незащищенной рукой или металлическим инструментом во избежание удара электрическим током. Заявление 94.

Перед началом работы прочитайте следующие важные замечания:

- Внутренний жесткий диск форм-фактора доступен с передней панели Cisco ISR 4451-X и поддерживает функцию горячей вставки и удаления (ГВУ) с помощью следующих команд интерфейса командной строки, переводящих диск в дежурный режим:
  - **запрос платформы аппаратного обеспечения файловой системы жесткого диска: офлайн**
  - Для проверки после вставки SSD-диска в маршрутизатор наберите команду **show platform**. В следующем примере показан образец вывода после установки жесткого диска SSD NIM на платформе ISR4451-X:

```
Router# show platform
Chassis type: ISR4451/K9
```

Slot	Type	State	Insert time (ago)
0	ISR4452/K9	норм	15:57:33
0/0	ISR4451-6X1GE	норм	15:55:24
0/3	NIM-SSD	норм	15:55:24
1	ISR4451/K9	норм	15:57:33
1/0	SM-1T3/E3	норм	15:55:24
2	ISR4451/K9	норм	15:57:33
2/0	SM-1T3/E3	норм	15:55:24
R0	ISR4451/K9	норм, активн.	15:57:33
F0	ISR4451-FP	норм, активн.	15:57:33
P0	Неизвестн.	ип, отказ	никогда
P1	XXX-XXXX-XX	норм	15:56:58
P2	ACS-4450-ASSY	норм	15:56:58

Slot	CPLD Version	Firmware Version
0	12090323	15.3(01r)S
1	12090323	15.3(01r)S
2	12090323	15.3(01r)S
R0	12090323	15.3(01r)S
F0	12090323	15.3(01r)S

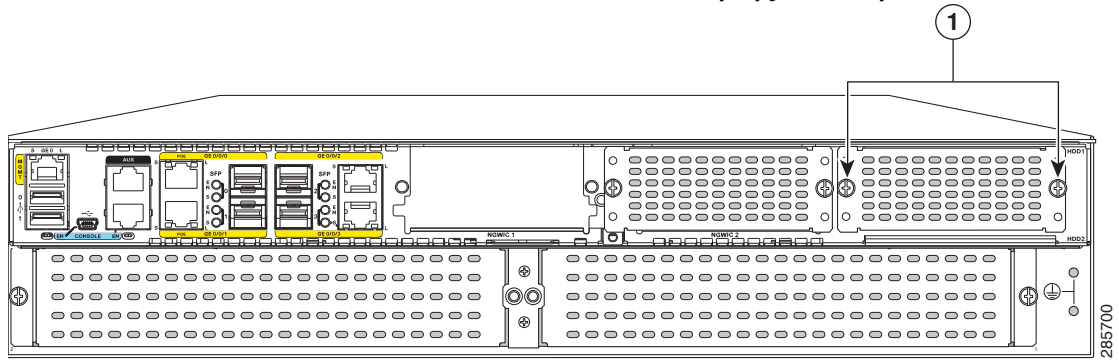
- Внутренний жесткий диск извлекают по той причине, что он начал давать сбои или вышел из строя, поэтому данные для восстановления могут быть утеряны.
- Если диск работоспособен, то можно обеспечить его резервирование на накопитель, подключенный к порту USB с помощью команды **archive tar** (архивировать в tar-файл).

## Извлечение диска NIM-SSD или NIM-HDD из маршрутизатора

Чтобы извлечь модуль из маршрутизатора, выполните следующие действия:

- Шаг 1** Используйте заземляющий браслет, поставляемый в комплекте вспомогательных принадлежностей. Ослабьте винты крепления (11), расположенные на слотах SSD-диска справа со стороны ввода-вывода (I/O) Cisco ISR 4451-X. (Рис. 6-17).

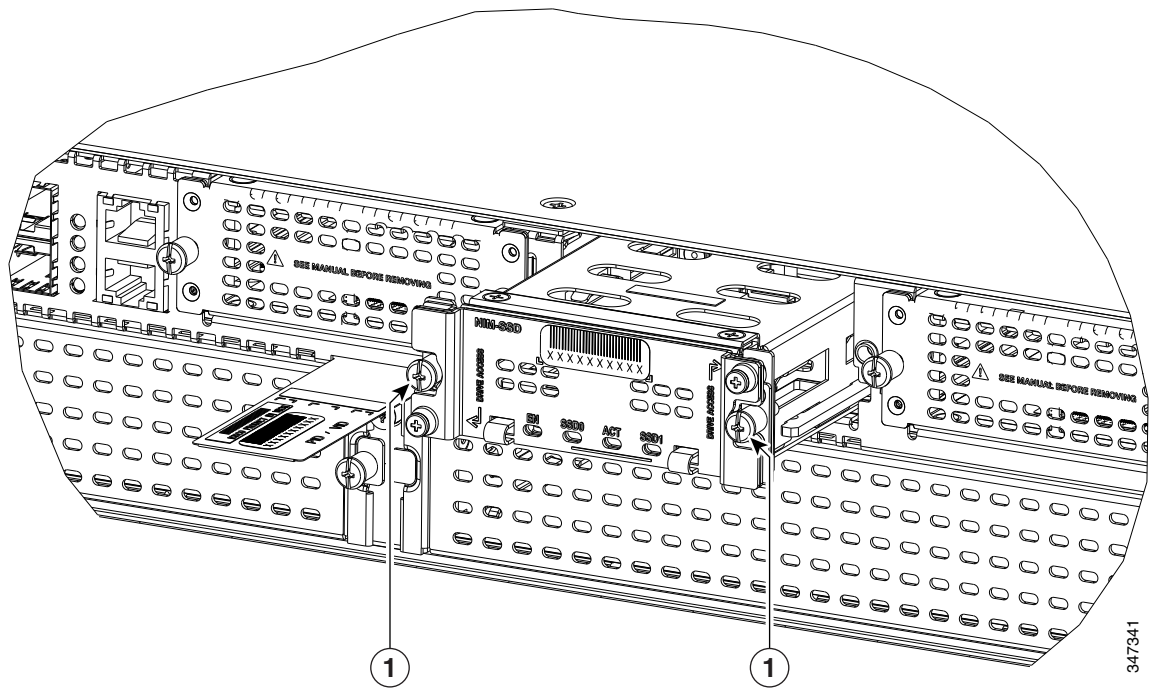
Рис. 6-17 Извлечение диска NIM-SSD или NIM-HDD из маршрутизатора



- |          |   |
|----------|---|
| <b>1</b> | Невыпадающие винты для крепления диска NIM-SSD к маршрутизатору |
|----------|---|

**Шаг 2** С помощью крестовой отвертки ослабьте невыпадающие винты с обеих сторон, как показано на Рис. 6-17.

Рис. 6-18 Извлечение диска NIM-SSD или NIM-HDD из маршрутизатора



- |          |   |
|----------|---|
| <b>1</b> | Невыпадающие винты для крепления диска NIM-SSD к маршрутизатору |
|----------|---|

**Шаг 3** Удерживая два невыпадающих винта, выдвиньте весь блок NIM, как показано на Рис. 6-18.



## Замена диска NIM-SSD или NIM-HDD в маршрутизаторе

Чтобы заменить диск NIM-SSD или NIM-HDD в маршрутизаторе, выполните следующие действия:

- Шаг 1** Сориентируйте лоток карты диска NIM-SSD параллельно основанию маршрутизатора.
- Шаг 2** Двумя руками вдвиньте его на место в свой слот Cisco ISR 4451-X.
- Шаг 3** Затяните невыпадающие винты, как показано на [Рис. 6-18](#).

## Установка и извлечение модулей DDR DIMM

Чтобы получить доступ к модулям памяти DIMM, необходимо снять крышку корпуса, как описано в [раздел «Поддерживаемые модули» на стр. 6–4](#).



### Внимание!

Обязательно наденьте антистатический ремень и убедитесь, что он обеспечивает надежный электрический контакт с кожей, что очень важно при извлечении и установке модулей памяти DIMM. Подключите провод от антистатического браслета к металлической части корпуса.



### Внимание!

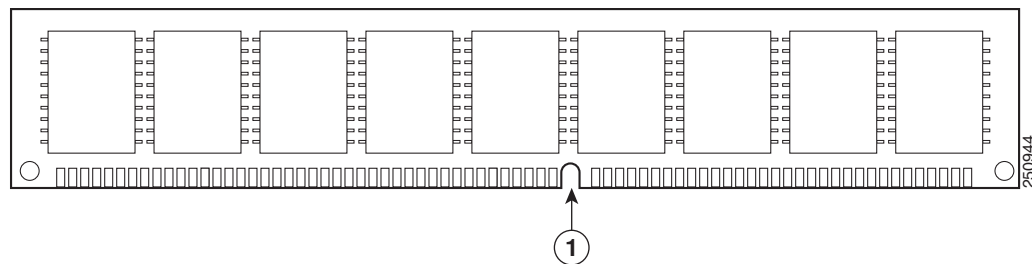
Держите модули памяти DIMM только за края. Модули памяти DIMM чувствительны к электростатическим разрядам и могут быть выведены из строя вследствие неправильного обращения.

## Размещение и ориентация модулей памяти DIMM

О том, как найти разъемы модулей DIMM в маршрутизаторе, см. [раздел «Расположение внутренних и внешних разъемов для модулей на маршрутизаторе Cisco ISR 4451» на стр. 6–7](#).

Модули DIMM снабжены ключом в виде выреза, выполненным с соответствующей стороны и предотвращающим их неправильную установку. [Рис. 6-19](#) показывает ключ-вырез модуля памяти DIMM.

**Рис. 6-19** Модуль памяти DIMM с ключом-вырезом

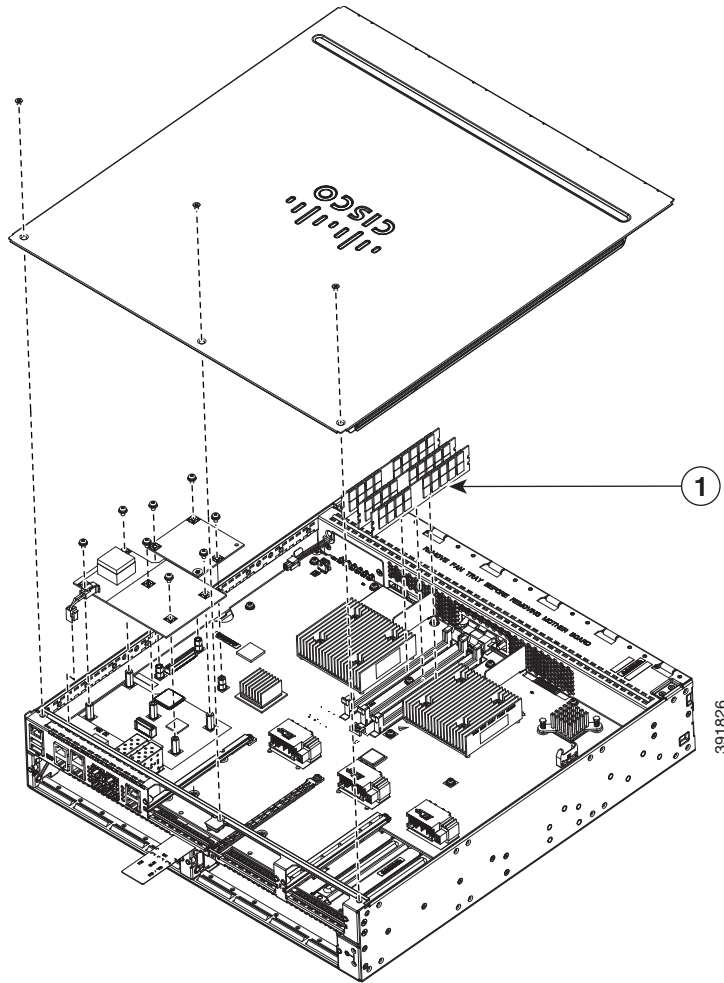


<b>1</b>	Ключ-вырез
----------	------------

## Извлечение модуля памяти DIMM

Чтобы извлечь модуль памяти DIMM, выполните следующие действия:

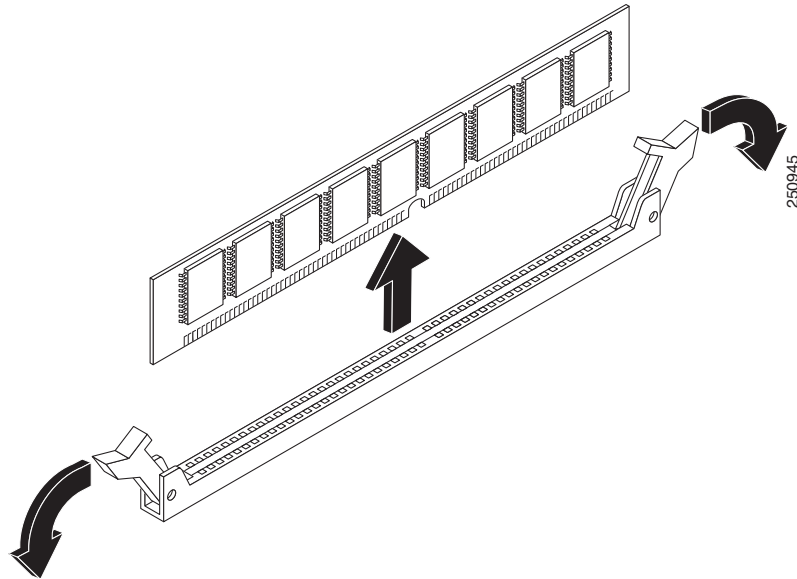
- Шаг 1** Ознакомьтесь с разделом [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности» на стр. 6–2](#) и отсоедините блок питания перед выполнением замены модулей.
- Шаг 2** Снимите крышку корпуса. См. раздел [раздел «Установка крышки корпуса» на стр. 6–5](#).
- Шаг 3** Найдите модуль памяти DIMM. О том, как найти разъемы модулей DIMM в маршрутизаторе, см. [раздел «Расположение внутренних и внешних разъемов для модулей на маршрутизаторе Cisco ISR 4451» на стр. 6–7](#).



1 Карты памяти DIMM

- Шаг 4** Оттяните защелки в стороны от модуля DIMM с обеих сторон, чтобы модуль DIMM немного приподнялся. Вытащите модуль DIMM из сокета, как показано на [Рис. 6-20](#).

Рис. 6-20 Извлечение модуля памяти DIMM



- Шаг 5** Поместите модуль памяти DIMM в антистатический пакет, чтобы защитить его от электростатических разрядов.
- Шаг 6** Замените крышку корпуса. См. раздел [раздел «Установка крышки корпуса» на стр. 6–5](#).

## Установка модуля памяти DIMM

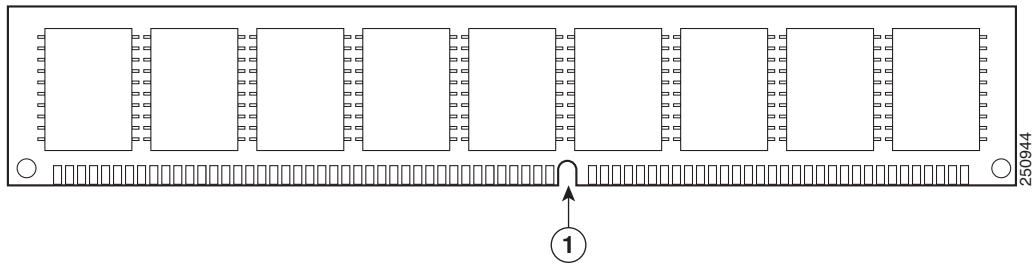
  
**Примечание**

Модули памяти DIMM в Cisco ISR серии 4400 и Cisco ISR серии 4300 не взаимозаменяемы.

Чтобы установить модуль DIMM, выполните следующие действия:

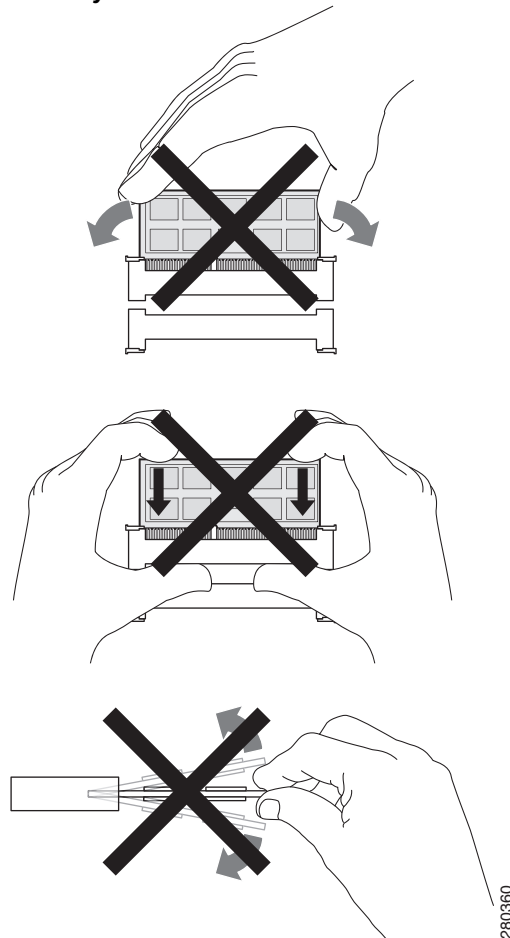
- Шаг 1** Ознакомьтесь с разделом [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности» на стр. 6–2](#) и отсоедините блок питания перед выполнением замены модулей.
- Шаг 2** Снимите крышку корпуса. Относительно Cisco ISR 4451-X см. раздел [раздел «Установка крышки корпуса» на стр. 6–5](#).
- Шаг 3** Найдите модуль памяти DIMM. О том, как найти разъемы модулей DIMM в маршрутизаторе, см. [раздел «Расположение внутренних и внешних разъемов для модулей на маршрутизаторе Cisco ISR 4451» на стр. 6–7](#).
- Шаг 4** Убедитесь, что оба фиксатора на разъеме DIMM находятся в открытом положении.
- Шаг 5** Переверните модуль DIMM так, чтобы ключ-вырез совпал с ключом-выступом на гнезде. См. [Рис. 6-21](#).

Рис. 6-21 Модуль памяти DIMM с ключом-вырезом



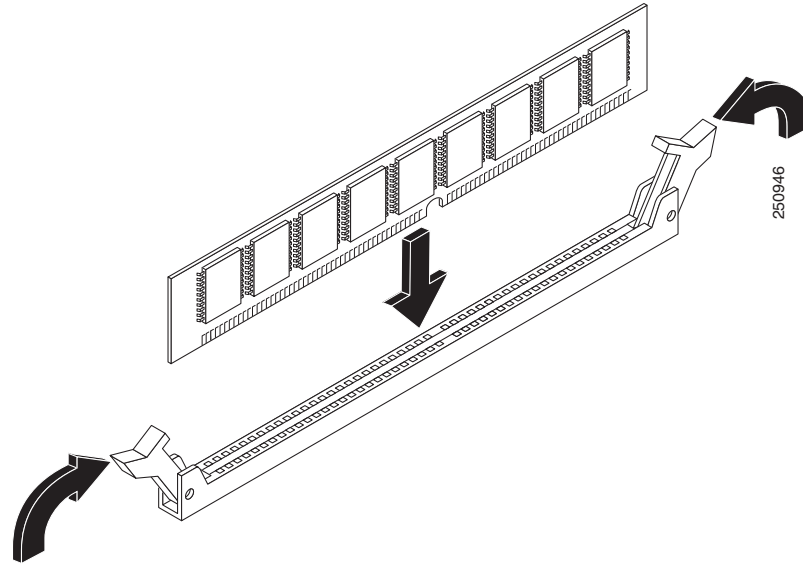
**Шаг 6** Вставьте модуль DIMM в гнездо сначала с одной стороны, затем с другой. Рис. 6-22 показывает, что нельзя делать при работе с модулями памяти DIMM.

Рис. 6-22 Обращение с модулями памяти DIMM



**Шаг 7** Осторожно, но плотно вдвигайте модуль DIMM в разъем, пока фиксаторы на модуле DIMM не защелкнутся. Убедитесь, что обе защелки повернулись в закрытое положение и зафиксировали модуль DIMM. См. Рис. 6-23.

Рис. 6-23 Установка модуля памяти DIMM



**Шаг 8** Замените крышку корпуса. См. раздел [раздел «Установка крышки корпуса»](#) на стр. 6–5.

## Установка и извлечение модулей NIM и SM-X

Модули сетевого интерфейса (NIM), служебные модули (SM-X) и серверные модули серии E Cisco вставляются в разные слоты на материнской плате. Модули SM-X продаются как запасные части, они снабжены ярлыком, который указывает на тип модуля SM-X. В следующих разделах приводятся различные виды установки модулей SM-X:



### Примечание

Процедуры, описанные в данном разделе, относятся к модулям NIM, SM-X и серверным модулям Cisco серии E.

- [Требования к ПО для модулей SM-X, стр. 6-30](#)
- [Местонахождение модуля SM-X или NIM, стр. 6-30](#)
- [Извлечение модуля SM-X или NIM, стр. 6-30](#)
- [Установка модуля SM-X, стр. 6-30](#)
- [Проверка установки модуля SM-X, стр. 6-31](#)



### Внимание!

При снятии или установке SM-X обязательно наденьте антистатический браслет и убедитесь, что он обеспечивает надежный электрический контакт с кожей. Подсоедините провод от антистатического браслета к металлической части корпуса.

**Внимание!**

Держите модули SM-X и NIM только за края. Модули SM-X чувствительны к электростатическим разрядам и могут быть выведены из строя вследствие неправильного обращения.

## Требования к ПО для модулей SM-X

Для использования модуля SM-X требуется программное обеспечение CISCO IOS XE указанной или более поздней версии.

Определить версию программного обеспечения CISCO IOS, установленного на маршрутизаторе, войдите в маршрутизатор и введите команду **show version** (показать версию):

```
Маршрутизатор> show version
```

```
Операционное программное обеспечение Cisco Internetwork  
4400 программное обеспечение (C4400-ADVENTERPRISEK9-M), версия 12.3 (8.2) T, временное  
программное обеспечение
```

## Местонахождение модуля SM-X или NIM

О том, как найти слот модуля SM-X или NIM на материнской плате, см. раздел [раздел «Расположение внутренних и внешних разъемов для модулей на маршрутизаторе Cisco ISR 4451» на стр. 6–7](#).

## Извлечение модуля SM-X или NIM

Извлечение модуля SM-X производится следующим образом:

- Шаг 1** Ознакомьтесь с [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности» на стр. 6–2](#) и отсоедините блок питания перед выполнением замены модулей.
- Шаг 2** Доступ к слоту модуля SM-X. См. [Рис. 6-2](#) в качестве указателя местоположения различных слотов модулей NIM и SM-X.
- Шаг 3** Ослабьте невыпадающие винты, чтобы открыть крышку слота. См. [Рис. 6-10](#) и [Рис. 6-11](#).
- Шаг 4** Вытяните модуль SM-X из гнезда на материнской плате. Держите модуль SM-X параллельно материнской плате, чтобы предотвратить повреждение слота и стойки.
- Шаг 5** Поместите модуль SM-X в антистатический пакет, чтобы защитить его от электростатических разрядов.

## Установка модуля SM-X

Для установки модуля SM-X потребуется крестовая отвертка № 2 или отвертка с плоским шлицем и 1/4-дюймовый (6,25 мм) гайковерт или гаечный ключ.

- Шаг 1** Ознакомьтесь с [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности» на стр. 6–2](#) и отсоедините блок питания перед выполнением замены модулей.

- Шаг 2** Определите слот SM-X, в который требуется вставить модуль SM-X.
- Шаг 3** Ослабьте невыпадающие винты, чтобы открыть крышку слота. См. [Рис. 6-10](#) и [Рис. 6-11](#).
- Шаг 4** Вставьте модуль SM-X в системную плату.

**Примечание**

Нажимайте на модуль SM-X достаточно сильно, пока плата не будет надежно вставлена в слот.

- Шаг 5** Вставьте винты из набора принадлежностей, в отверстия модуля SM-X и ввинтите их в стойки. См. [Рис. 6-27](#). Осторожно затяните винты с помощью крестообразной отвертки (крутящий момент от 6 до 8 дюйм-фунтов или от 0,7 до 1,1 Нм).

- Шаг 6** Убедитесь, что модуль SM-X правильно вставлен в системную плату.

**Примечание**

Более подробную информацию по установке модулей SM-X, NIM и серверных модулей Cisco серии E можно получить в руководстве по установке аппаратного обеспечения для модуля того типа, который был приобретен.

Список ссылок на все модули SM-X и NIM, поддерживаемые маршрутизатором, см. в [Указателе документации на ISR Cisco серии 4000](#).

## Проверка установки модуля SM-X

Наберите команду **show diag** (показать диагностику), чтобы убедиться в правильности установки модуля SM-X. В следующем примере системой распознан один модуль SM-X.

```
router#show diag ?
  all          Вся соответствующая информация
  chassis     Информация о корпусе
  slot        Сведения о местоположении слота для данной команды
  subslot     Сведения о местоположении подслота для данной команды

Router#show diag subslot 2/0 eeprom detail
SPA EEPROM данные для подслота 2/0:

Версия EEPROM                : 4
Совместимый тип              : 0xFF
Тип контроллера              : 1909
Версия аппаратного обеспечения : 1.0
Номер печатной платы по каталогу : 73-14154-02
Верхний узел Номер по каталогу : 800-36532-01
Версия платы                  : 06
Номер изменения               : 123598
Версия изготовления          : 02
Серийный номер печатной платы : FOC15495HU1
Идентификатор ресурса        : версия 2F
Идентификатор продукта (PID) : SM-X-1T3/E3
Идентификатор версии (VID)   : V01
Код CLEI                     : подлежит определению
Базовый MAC-адрес            : C4 0A CB 56 00 99
Размер блока MAC-адреса      : 3
Данные теста изготовителя     : 00 00 00 00 00 00 00 00
Данные монитора окружения     : 40 0B E3 43 00 0A
Характеристики платформы     : 02 01 01 0A 00 00 00 00
                               01 01 00
```

## Установка и снятие PVDM4

В этом разделе описываются виды установки PVDM4, используемые в маршрутизаторе; раздел содержит следующие подразделы:

- [Необходимые инструменты и оборудование](#)
- [Установка PVDM4 в модуль Cisco T1/E1 Voice and WAN NIM четвертого поколения](#)
- [Извлечение PVDM4 из модуля Cisco T1/E1 Voice and WAN NIM четвертого поколения](#)

## Необходимые инструменты и оборудование

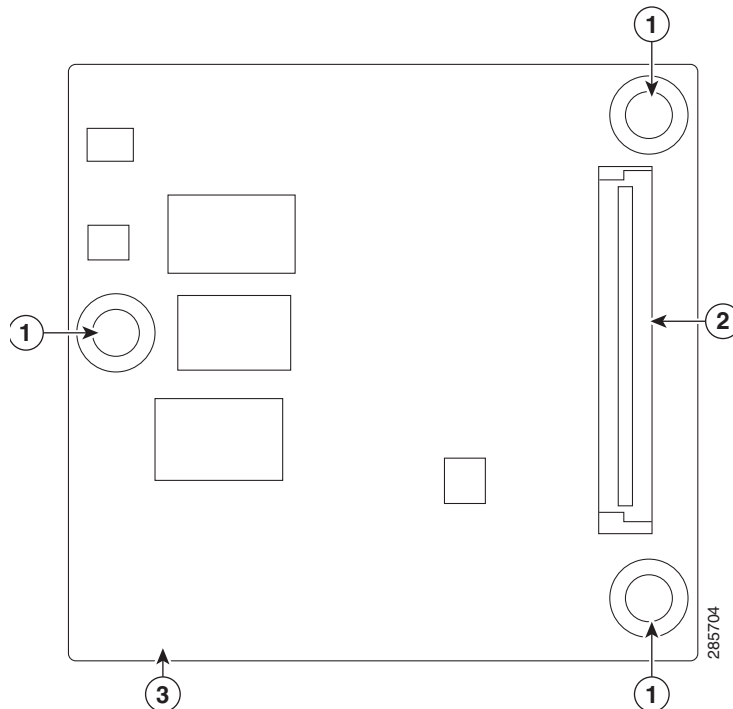
Потребуются следующие инструменты и оборудование при работе с PVDM4:

- Крестовая отвертка № 1 или маленькая отвертка с плоским шлицем
- Заземляющий браслет
- (Для маршрутизаторов с питанием постоянным током) Лента для фиксации ручки автоматического выключателя постоянного тока

## Местоположение и ориентация PVDM4

Разъем PVDM4 расположен на материнской плате. [Рис. 6-24](#) содержит PVDM4, винты и разъем. Разъем PVDM4 должен быть выровнен с соответствующим разъемом на материнской плате.

**Рис. 6-24** Разъем PVDM4 и винты





## Установка PVDM4 на материнской плате маршрутизатора

- Шаг 1** Прочитайте раздел [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности» на стр. 6–2](#) и отсоедините блок питания перед заменой модуля.
- Шаг 2** Отключите маршрутизатор от электрической сети. Оставьте кабель питания подключенным к каналу для отвода электростатического разряда в землю.
- Шаг 3** Снимите крышку.
- Шаг 4** Найдите слот ISC на материнской плате маршрутизатора.
- Шаг 5** Найдите 3 муфты на материнской плате. См. [Рис. 6-25](#).
- Шаг 6** Вставьте PVDM4 в слот ISC на системной плате.

**Примечание**

Надавите на PVDM4 так, чтобы плата полностью вошла в разъем.

- Шаг 7** Вставьте винты из набора аксессуаров через PVDM4 в муфты. Осторожно затяните винты с помощью крестообразной отвертки (крутящий момент от 6 до 8 дюйм-фунтов или от 0,7 до 1,1 Нм).
- Шаг 8** Убедитесь, что модуль PVDM4 правильно установлен на системной плате.
- Шаг 9** Установите крышку.

**Внимание!**

При снятии или установке PVDM4 всегда носите ремень для защиты от электростатического разряда на запястье и убедитесь, что он хорошо контактирует с кожей. Подключите провод от антистатического браслета к металлической части корпуса.

**Внимание!**

Беритесь только за края модуля PVDM4. Модули PVDM4 — это чувствительные к электростатическому разряду компоненты, которые могут быть повреждены при неправильной работе с ними.

**Предупреждение**

**Внутри нет деталей, обслуживаемых пользователем. Не открывать.**  
Заявление 1073.

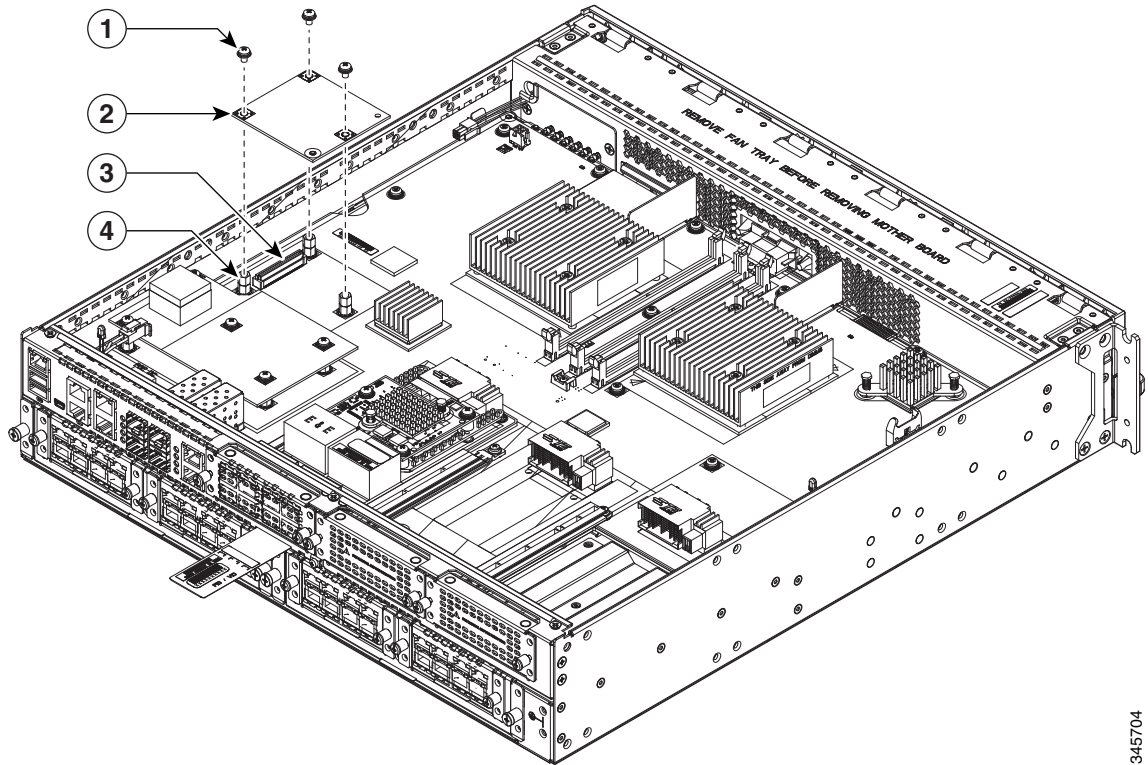
**Предупреждение**

**Установку, ремонт и обслуживание данного оборудования может выполнять только специально обученный и квалифицированный персонал.** Заявление 1030.

## Снятие PVDM4 с материнской платы маршрутизатора

- Шаг 1** Отключите маршрутизатор от электрической сети. Оставьте кабель питания подключенным к каналу для отвода электростатического разряда в землю.
- Шаг 2** Снимите крышку маршрутизатора.
- Шаг 3** Найдите модуль PVDM4 на материнской плате. См. [Рис. 6-25](#).

**Рис. 6-25** Местоположение PVDM4 на Cisco ISR 4451-X



<b>1</b>	Винты	<b>2</b>	PVDM4
<b>3</b>	Разъем	<b>4</b>	Муфты

- Шаг 4** Ослабьте и снимите 3 винта на PVDM4.
- Шаг 5** Поднимите PVDM4 с материнской платы.
- Шаг 6** Поместите модуль PVDM4 в антистатический пакет.
- Шаг 7** Установите крышку.

## Установка PVDM4 на материнской плате маршрутизатора Cisco ISR 4331

- Шаг 1** Прочитайте раздел [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности»](#) на стр. 6–2 и отсоедините блок питания перед заменой модуля.
- Шаг 2** Отключите маршрутизатор от электрической сети. Оставьте кабель питания подключенным к каналу для отвода электростатического разряда в землю.
- Шаг 3** Снимите крышку.
- Шаг 4** Найдите слот ISC на материнской плате маршрутизатора.
- Шаг 5** Найдите 3 муфты на материнской плате. См. [Рис. 6-26](#).
- Шаг 6** Вставьте PVDM4 в слот ISC на системной плате.

**Примечание**

Надавите на PVDM4 так, чтобы плата полностью вошла в разъем.

- Шаг 7** Вставьте винты из набора аксессуаров через PVDM4 в муфты. Осторожно затяните винты с помощью крестообразной отвертки (крутящий момент от 6 до 8 дюйм-фунтов или от 0,7 до 1,1 Нм).
- Шаг 8** Убедитесь, что модуль PVDM4 правильно установлен на системной плате.
- Шаг 9** Установите крышку.

**Внимание!**

При снятии или установке PVDM4 всегда носите ремень для защиты от электростатического разряда на запястье и убедитесь, что он хорошо контактирует с кожей. Подключите провод от антистатического браслета к металлической части корпуса.

**Внимание!**

Беритесь только за края модуля PVDM4. Модули PVDM4 — это чувствительные к электростатическому разряду компоненты, которые могут быть повреждены при неправильной работе с ними.

**Предупреждение**

**Внутри нет деталей, обслуживаемых пользователем. Не открывать.**  
Заявление 1073.

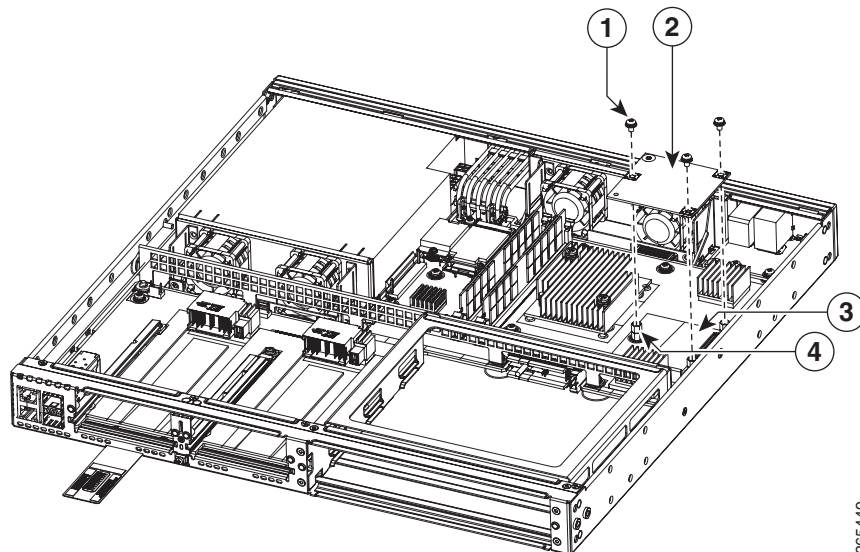
**Предупреждение**

**Установку, ремонт и обслуживание данного оборудования может выполнять только специально обученный и квалифицированный персонал.** Заявление 1030.

## Снятие PVDM4 с материнской платы маршрутизатора Cisco ISR 4331

- Шаг 1** Отключите маршрутизатор от электрической сети. Оставьте кабель питания подключенным к каналу для отвода электростатического разряда в землю.
- Шаг 2** Снимите крышку маршрутизатора.
- Шаг 3** Найдите модуль PVDM4 на материнской плате. См. раздел [Рис. 6-26](#).

**Рис. 6-26** Расположение PVDM4 в Cisco ISR 4331



365449

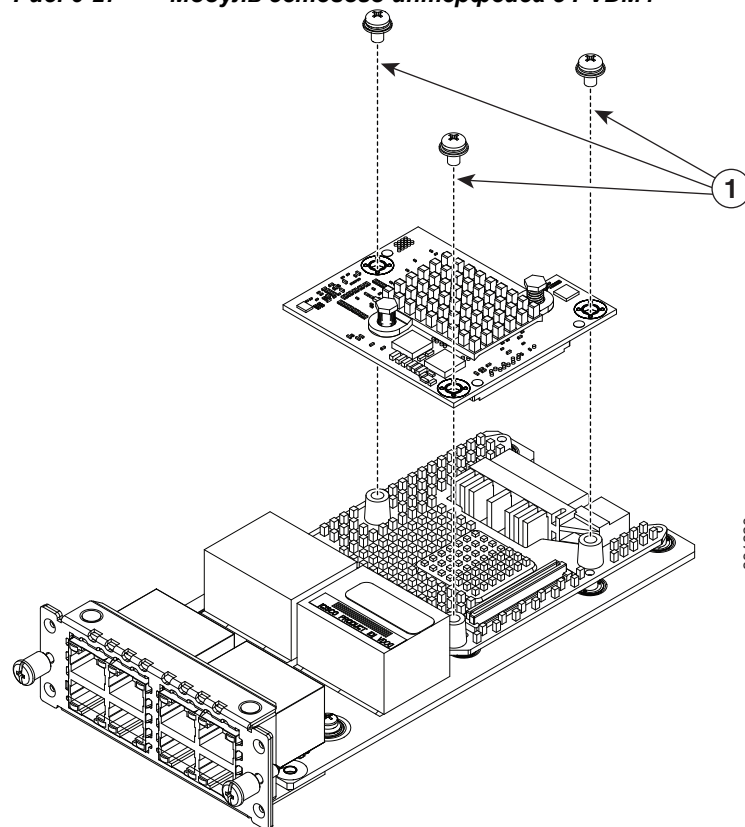
1	Винты	2	PVDM4
3	Разъем	4	Муфты

- Шаг 4** Ослабьте и снимите 3 винта на PVDM4.
- Шаг 5** Поднимите PVDM4 с материнской платы.
- Шаг 6** Поместите модуль PVDM4 в антистатический пакет.
- Шаг 7** Установите крышку.

## Установка PVDM4 в модуль Cisco T1/E1 Voice and WAN NIM четвертого поколения

- Шаг 1** Отключите питание для слота в маршрутизаторе, выключив питание маршрутизатора или выполнив команду онлайн-вставки или удаления (OIR). Оставьте кабель питания подключенным к каналу для отвода электростатического разряда в землю. Дополнительные сведения об OIR см. в приложении «Замена в онлайн-режиме (Hot-Swapping)».
- Шаг 2** Ослабьте два невыпадающих винта в модуле сетевого интерфейса.
- Шаг 3** Извлеките модуль сетевого интерфейса. (См. Рис. 6-27.)

**Рис. 6-27** Модуль сетевого интерфейса с PVDM4



<b>1</b>	Невыпадающие винты
----------	--------------------

- Шаг 4** Найдите 3 муфты в модуле сетевого интерфейса, в котором будет установлен модуль PVDM4.
- Шаг 5** Выровняйте PVDM4 с разъемом и муфтами и закрепите PVDM4 3 винтами.
- Шаг 6** Вставьте модуль сетевого интерфейса обратно в маршрутизатор и закрутите невыпадающие винты.

## Извлечение PVDM4 из модуля Cisco T1/E1 Voice and WAN NIM четвертого поколения

- 
- Шаг 1** Отключите питание для слота в маршрутизаторе, выключив питание маршрутизатора или выполнив стоп-команду онлайн-вставки или удаления (OIR). Оставьте кабель питания подключенным к каналу для отвода электростатического разряда в землю. Дополнительные сведения об OIR см. в разделе [раздел «Процедуры OIR» на стр. А-2](#).
  - Шаг 2** Ослабьте два невыпадающих винта в модуле сетевого интерфейса.
  - Шаг 3** Извлеките модуль сетевого интерфейса с PVDM4. (См. [Рис. 6-27](#).)
  - Шаг 4** Ослабьте и снимите 3 винта на модуле PVDM4.
  - Шаг 5** Поднимите PVDM4 с модуля сетевого интерфейса.
  - Шаг 6** Поместите модуль PVDM4 в антистатический пакет.
  - Шаг 7** Если вы не сразу меняете сетевой модуль, установите крышку в пустой слот сетевого модуля.
  - Шаг 8** Вставьте модуль сетевого интерфейса обратно в маршрутизатор и закрутите невыпадающие винты.
- 

## Извлечение и замена USB-устройства флеш-памяти

ISR Cisco серии 4000 содержит порты для USB-устройства флеш-памяти объемом 1 Гбайт для хранения конфигурации или пакетов CISCO IOS XE.



### Примечание

Маршрутизаторы Cisco поддерживают только модули флеш-памяти USB Cisco.



### Внимание!

Не извлекайте модуль флеш-памяти USB во время выполнения команд доступа к файлам или операций чтения/записи в модуль флеш-памяти. Маршрутизатор может перезагрузиться, или модуль флеш-памяти USB может выйти из строя. Перед извлечением USB-устройства убедитесь, что индикатор активности USB на передней панели маршрутизатора не мигает.

Для извлечения и замены USB-устройства флеш-памяти в маршрутизаторе выполните следующие действия.

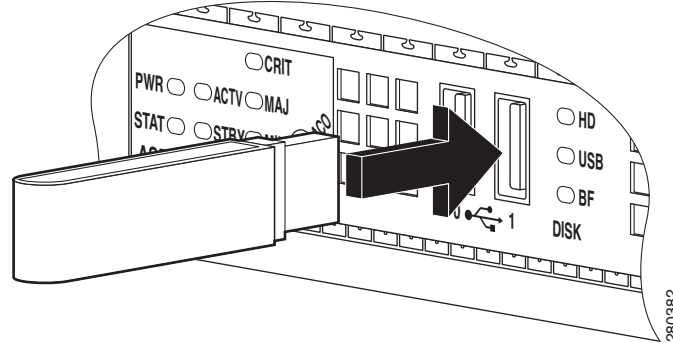
- 
- Шаг 1** Выньте модуль флеш-памяти из порта USB.
  - Шаг 2** Чтобы заменить USB-устройство флеш-памяти Cisco, просто вставьте модуль в порт USB 0 или 1, как показано на [рис. 6-28](#). Модуль флеш-памяти можно вставить только одним способом. Модуль можно вставить и извлечь независимо от того, включен маршрутизатор или нет.



### Примечание

[Рис. 6-28](#) — это только пример вставки модуля памяти в порт, на нем не показана фактическая лицевая панель маршрутизатора.

Рис. 6-28 Модуль флеш-токена маршрутизатора

**Примечание**

Модуль флеш-памяти можно вставить или извлечь вне зависимости от того, включен маршрутизатор или нет.

На этом процедура установки флеш-памяти USB завершена.

## Извлечение и замена блоков питания Cisco ISR серии 4000

Некоторые маршрутизаторы оснащены модулями питания с возможностью замены. Эти модульные источники питания можно извлечь или установить, используя только отвертку.

- [Источники питания АС, стр. 6-40](#)
- [Блок питания постоянного тока, стр. 6-42](#)
- [Замена модуля питания маршрутизатора Cisco 4331, стр. 6-47](#)
- [Резервный блок питания с преобразователем напряжения PoE, стр. 6-49](#)

**Предупреждение**

Лицевые панели и панели-заглушки выполняют 3 важные функции: они препятствуют влиянию опасно высокого напряжения и тока внутри корпуса; они сдерживают электромагнитные помехи (EMI), которые могут нарушить работу другого оборудования, а также они направляют поток охлаждающего воздуха через корпус. Не эксплуатируйте систему, пока не будут установлены все платы, панели-заглушки, задняя и передняя крышки. Заявление 1029.

**Предупреждение**

Данное устройство может подключаться к нескольким блокам питания. Для отключения питания устройства необходимо отсоединить все подключения. Заявление 1028.

**Предупреждение**

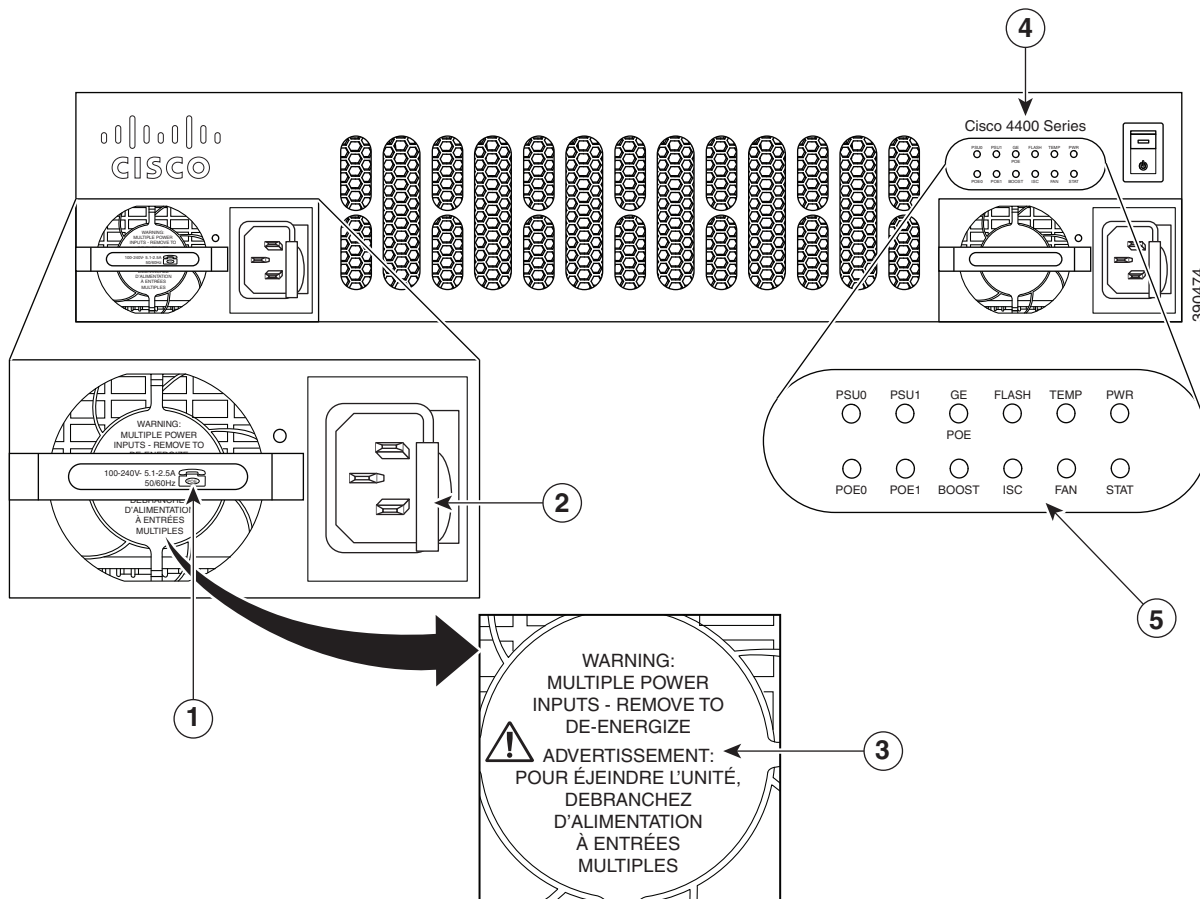
Необходимо быть осторожным при извлечении источников питания и инверторов (особенно в турборежиме). Если общее энергопотребление выше мощности одного блока питания и блок питания извлекается при этих условиях, аппаратное обеспечение может быть повреждено. Это может привести к нестабильной работе системы или выводу системы из строя.

## Источники питания AC

### Обзор блока питания переменного тока

Все блоки питания обладают аналогичным модульным форм-фактором без проводов для упрощения процедур извлечения и замены.

Рис. 6-29 Блок питания (показана модель Cisco ISR4451-X)





<b>1</b>	Блок питания мощностью 450 Вт/1000 Вт (показана модель мощностью 1000 Вт, значок телефона обозначает, что мощность 1000 Вт)	<b>2</b>	Защелка блока питания
<b>3</b>	Если используется несколько блоков питания, отображается ряд предупреждений	<b>4</b>	Название серии продуктов
<b>5</b>	Индикаторы		

<b>1.</b> Блок питания мощностью 450 Вт/1000 Вт (показана модель мощностью 1000 Вт, значок телефона обозначает, что мощность 1000 Вт)	<b>2.</b> Защелка блока питания
<b>3.</b> Если используется несколько блоков питания, отображается ряд предупреждений	<b>4.</b> Серия продуктов
<b>5.</b> Индикаторы	

## Замена блока питания переменного тока

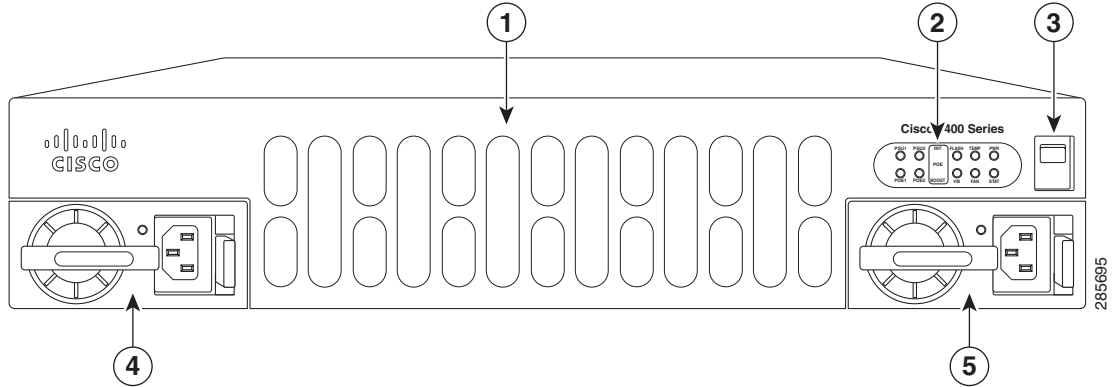


### Внимание!

Необходимо быть осторожным при извлечении блоков питания и PoE (особенно в турборежиме). Если общее энергопотребление выше мощности одного блока питания и блок питания извлекается при этих условиях, аппаратное обеспечение может быть повреждено. Это может привести к нестабильной работе системы или выводу системы из строя. Аналогичным образом, если используется только один блок питания PoE, который обеспечивает питание для SM-X, и этот блок извлекается, аппаратное обеспечение может быть повреждено, а система может стать нестабильной или непригодной для использования.

- Шаг 1** Прочитайте раздел [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности» на стр. 6–2](#) и отсоедините блок питания перед заменой модуля.
- Шаг 2** Снимите лицевую панель маршрутизатора. Лицевая панель закреплена щелчковыми защелками. Для удаления лицевой панели удерживайте ее сверху и снизу и потяните панель на себя.
- Шаг 3** Потяните за защелку на боковой стороне, чтобы отсоединить блок питания от разъема, а затем выдвиньте блок питания из корпуса.
- Шаг 4** Вставьте новый блок питания.
- Шаг 5** Замените лицевую панель.

Рис. 6-30 Блоки питания Cisco ISR 4451-X



1	Вентиляторный отсек маршрутизатора (за лицевой панелью)	2	Индикаторы
3	Коммутатор включения/выключения маршрутизатора	4	Блок питания переменного тока БПО
5	Блок питания переменного тока БП1		

## Блок питания постоянного тока

- [Обзор блока питания постоянного тока, стр. 6-42](#)
- [Извлечение блока питания постоянного тока из маршрутизатора Cisco ISR 4431, стр. 6-43](#)
- [Подключение входов питания постоянного тока к маршрутизатору Cisco ISR4431, стр. 6-44](#)
- [Резервный блок питания с преобразователем напряжения PoE, стр. 6-49](#)

## Обзор блока питания постоянного тока

Блок питания постоянного тока поддерживается только на Cisco ISR 4451-X, Cisco ISR 4431 и Cisco ISR 4351.

Для Cisco ISR 4431 входной и выходной разъемы должны соответствовать стандарту внешней проводки UL 486. Полярность подключения — слева направо: минус (-), плюс (+) и заземление.

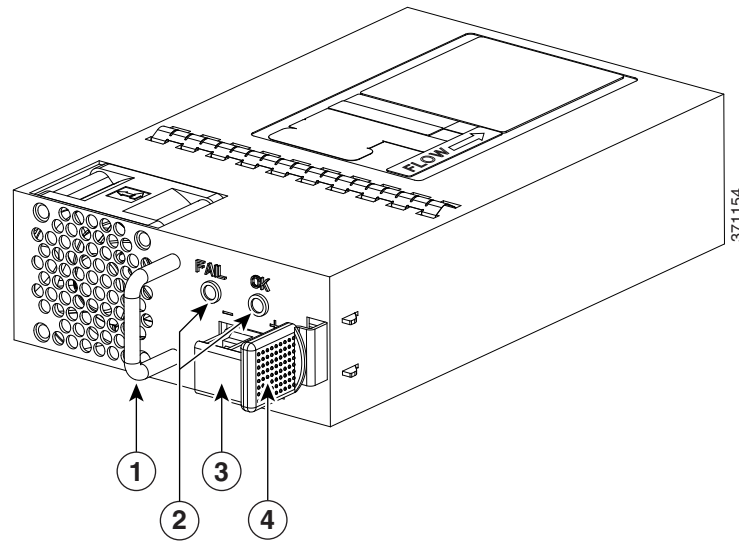
Для Cisco ISR 4451-X и Cisco ISR 4351 входной и выходной разъемы должны соответствовать стандарту внешней проводки UL 486. Полярность подключения — слева направо: заземление, минус (-), плюс (+).

Блок питания оснащен ручкой, которая используется для установки и извлечения. Модуль следует держать одной рукой из-за его длины.

Для Cisco ISR 4431 диапазон входного напряжения блока питания составляет от -48 до -60 В постоянного тока, максимальная мощность — 350 Вт.

Для Cisco ISR 4451-X и Cisco ISR 4351 диапазон входного напряжения блока питания составляет от -48 до -60 В постоянного тока, максимальная мощность — 437 Вт.

Рис. 6-31 Источник питания постоянного тока



1	Ручка	2	Индикаторы FAILED и OK
3	Силовой разъем постоянного тока	4	Защелка выталкивателя

## Извлечение блока питания постоянного тока из маршрутизатора Cisco ISR 4431

### Примечание

Маршрутизатор оснащен резервными источниками питания, которые поддерживают горячую замену.

В этом разделе описывается, как извлечь блок питания постоянного тока из Cisco ISR 4431.

Выполните следующие действия:

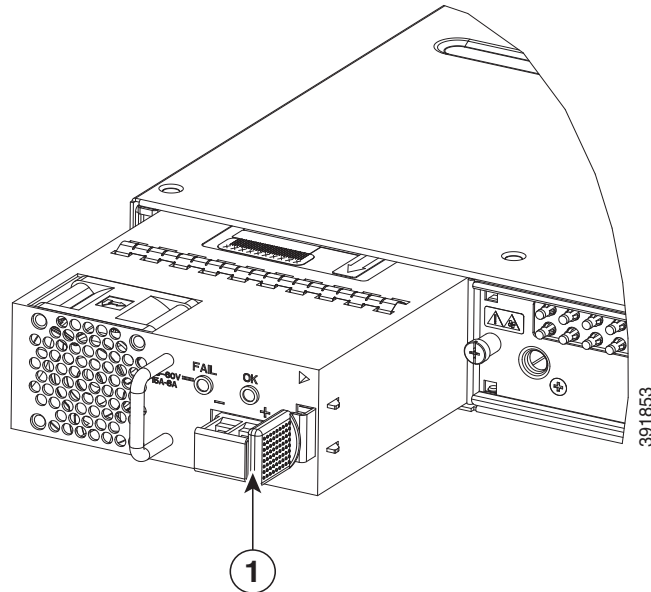
- Шаг 1** Включите размыкатель цепи в источнике питания.
- Шаг 2** Убедитесь, что выключатель питания находится в положении режима ожидания.

### Примечание

Не требуется переводить выключатель питания в положение режима ожидания, если вы собираетесь выполнить горячую замену одного блока питания.

- Шаг 3** На ISR Cisco 4431 открутите два проводных разъема блока выводов (минус и плюс) от устройства. См. См. Рис. 6-35. ISR4451-X и ISR4351: на Cisco ISR 4451 и Cisco ISR 4351 открутите три проводных разъема блока выводов (заземление, минус и плюс) от устройства.
- Шаг 4** Извлеките лицевую панель из маршрутизатора. Можно пропустить этот шаг для Cisco ISR 4451-X и Cisco ISR 4351.
- Шаг 5** Надавите на удерживающую защелку по направлению к ручке, возьмитесь за ручку одной рукой и вытащите блок питания из слота, придерживая его другой рукой. См. Рис. 6-32.


Рис. 6-32 Извлечение блока питания постоянного тока




1	Удерживающая защелка
---	----------------------

На этом процедура извлечения блока питания постоянного тока из Cisco ISR 4431 завершена.

## Подключение входов питания постоянного тока к маршрутизатору Cisco ISR4431

  
Предупреждение

Перед выполнением любой из перечисленных ниже процедур убедитесь, что цепь постоянного тока обесточена. Заявление 1003.

  
Предупреждение

Установку, ремонт и обслуживание данного оборудования может выполнять только специально обученный и квалифицированный персонал. Заявление 1030.

В этом разделе описывается подключение входов питания постоянного тока к блоку питания маршрутизатора Cisco ISR 4431. Перед началом работы прочитайте следующие важные примечания.

- Цветовое кодирование выводов блока питания постоянного тока зависит от цветового кодирования блока питания постоянного тока на объекте заказчика. Убедитесь, что цветовое кодирование выводов блока питания соответствует кодировке используемого блока питания. Также убедитесь, что блок питания подключен к отрицательной (-) и положительной (+) клеммам блока питания.
- Перед установкой блока питания постоянного тока убедитесь, что вывод заземления корпуса подключен к корпусу. Следуйте рекомендациям в [раздел «Заземление корпуса» на стр. 3–22](#).

## Подключение источника питания постоянного тока

Блок питания постоянного тока Cisco ISR 4431 содержит блок выводов, установленный в держатель.

Выполните следующие действия для подключения блока питания постоянного тока:

- Шаг 1** Включите размыкатель цепи в источнике питания.
- Шаг 2** Убедитесь, что выключатель питания находится в положении режима ожидания.

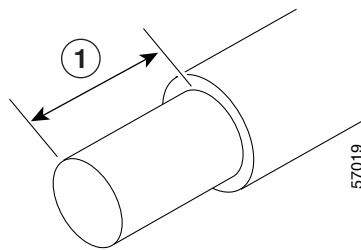


### Примечание

Не требуется переводить выключатель питания в положение режима ожидания, если вы собираетесь выполнить горячую замену одного блока питания.

- Шаг 3** Вставьте источник питания в слот и аккуратно надавите на него, чтобы вставить полностью. При правильной установке:
- Для Cisco ISR 4431: блок питания постоянного тока (за исключением рукоятки) находится вровень с лицевой панелью маршрутизатора.
  - Для Cisco ISR 4451-X и Cisco ISR 4351: блок питания постоянного тока (за исключением рукоятки) утоплен относительно лицевой панели маршрутизатора.
- Шаг 4** Провод можно оголить и подключить непосредственно к блоку выводов блока питания или же можно использовать контакт обжимного типа. При использовании обжимного контакта следуйте инструкциям изготовителя для подключения контакта к проводу. При подключении напрямую к блоку выводов с помощью оголенного провода следуйте приведенным ниже инструкциям. С помощью инструмента для зачистки кабеля оголите 2 провода от входного блока питания постоянного тока приблизительно на 10 мм (0,39 дюйма)  $\pm$  0,5 мм (0,02 дюйма). Рекомендуется использовать изолированный провод 14 AWG. Не зачищайте провод больше рекомендуемой длины, поскольку при этом провод может контактировать с блоком выводов. [Рис. 6-33](#) содержит изображение зачищенного провода блока питания постоянного тока.

**Рис. 6-33** Зачищенный провод блока питания постоянного тока



- 1** Рекомендуемая длина колочки для блока выводов — 10 мм (0,39 дюйма).



### Предупреждение

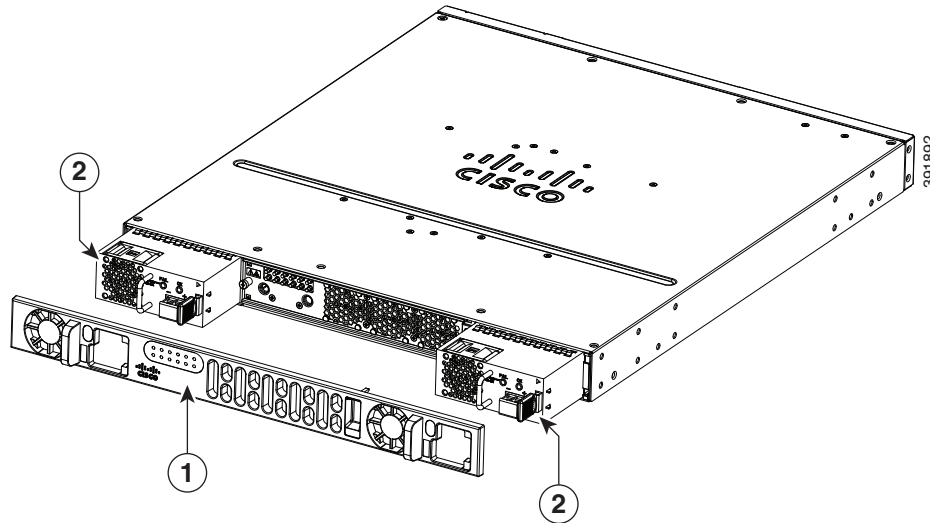
**Оголенный вывод, идущий от источника питания постоянного тока, может находиться под опасно высоким напряжением. Убедитесь, что из блока выводов не выступают оголенные части проводов, идущих от блока постоянного тока. Заявление 122.**

**Шаг 5** Определите положения положительного и отрицательного проводов в зависимости от соединения с блоком выводов. Рекомендуемая последовательность:

1. Положительный (+) подводящий провод (справа).
2. Отрицательный (-) подводящий провод (слева).

**Шаг 6** Снимите лицевую панель маршрутизатора. См. [Рис. 6-34](#). Лицевая панель закреплена щелчковыми защелками. Для удаления лицевой панели удерживайте ее сверху и снизу и потяните панель на себя.

**Рис. 6-34** Снятие лицевой панели



<b>1</b>	Лицевая панель	<b>2</b>	Источники питания постоянного тока
----------	----------------	----------	------------------------------------

**Шаг 7** Вставьте провода через отверстия на лицевой панели. Замените лицевую панель.

**Шаг 8** Вставьте открытый провод в блок выводов. Убедитесь, что вы не видите провода за пределами пластиковой крышки. Только провода *с изоляцией* должны выходить из блока выводов.

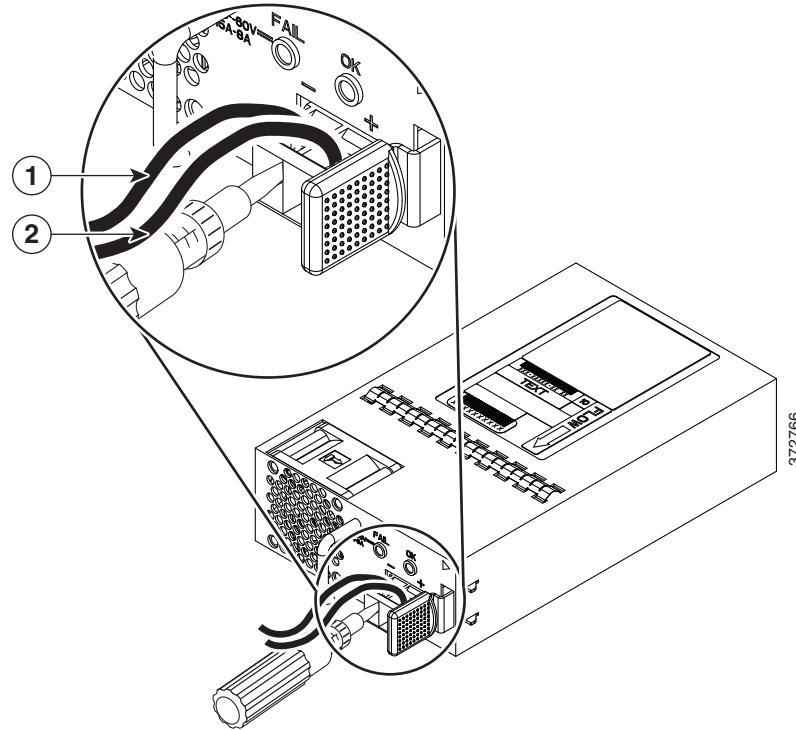


**Внимание!**

Не затягивайте крепежные винты блока выводов слишком сильно. Убедитесь, что провода соединены надежно, но не передавлены. Проверьте соединение, слегка потянув за каждый провод, убедившись, что они не двигаются.

**Шаг 9** С помощью отвертки затяните крепежные винты блока выводов, как показано на рис. [Рис. 6-35](#).

Рис. 6-35 Источник питания постоянного тока с подводными проводами



<b>1</b>	Отрицательный (-) подводный провод	<b>2</b>	Положительный (+) подводный провод
----------	------------------------------------	----------	------------------------------------

- Шаг 10** Повторите эти действия для остальных проводов блока питания постоянного тока по мере необходимости.
- Шаг 11** Используйте стяжку для кабелей, чтобы зафиксировать провода на стойке, во избежание отсоединения при случайном контакте.
- Шаг 12** Включите размыкатель цепи в источнике питания.
- Шаг 13** Если вы перевели переключатель режима ожидания в положение режима ожидания на шаге 1, переведите его в положение ВКЛ.  
Индикаторы питания загорятся зеленым светом.

## Замена модуля питания маршрутизатора Cisco 4331

Для замены модуля питания маршрутизатора Cisco 4331 выполните следующие действия.

- Шаг 1** Прочитайте раздел [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности» на стр. 6–2](#) и отключите питание системы перед заменой модуля питания.
- Шаг 2** Отвинтите четыре винта для фиксации крышки в верхней части корпуса.

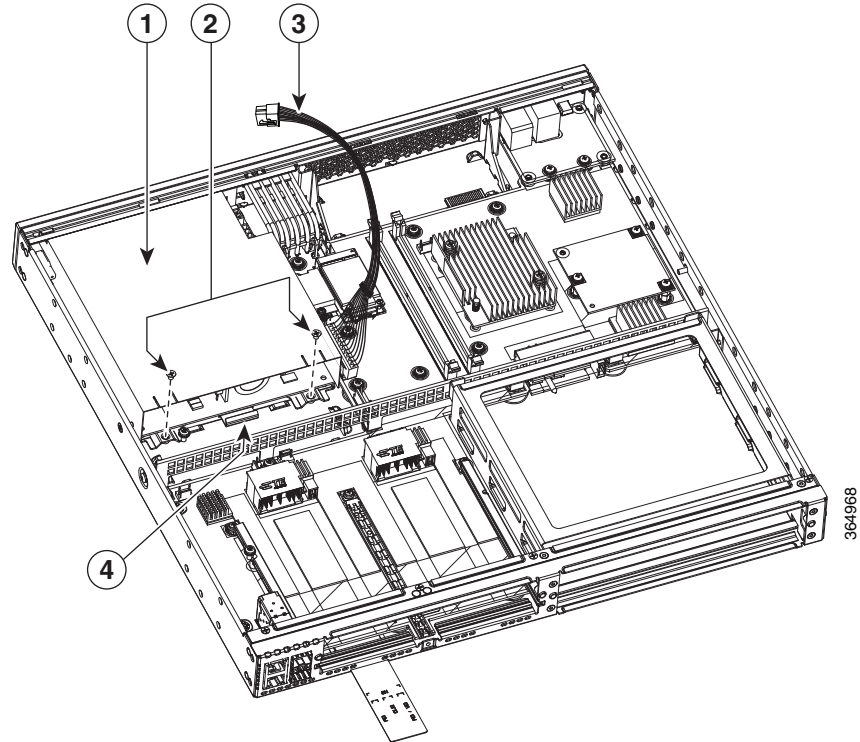
  
**Примечание**

В верхней части корпуса используются более короткие винты.

- Шаг 3** Отвинтите два винта для фиксации крышки с каждой стороны корпуса и снимите крышку с корпуса маршрутизатора. См. [Рис. 6-42](#).
- Шаг 4** Извлеките отсек для вентиляторов. Следуйте процедуре из раздела [раздел «Замена модуля вентиляторов на Cisco ISR 4331» на стр. 6–55](#).
- Шаг 5** Извлеките кабельный разъем блока питания. См. [Рис. 6-36](#).
- Шаг 6** Отверните два винта крепления модуля питания к корпусу.
- Шаг 7** Извлеките модуль питания из корпуса с помощью выступа на блоке питания. См. [Рис. 6-36](#).
- Шаг 8** Вставьте новый модуль питания и выровняйте его по разъему.
- Шаг 9** Затяните два винта (крутящий момент от 6 до 8 дюйм-фунтов), которые крепят модуль питания к корпусу. См. [Рис. 6-36](#).
- Шаг 10** Подключите кабельный разъем блока питания.
- Шаг 11** Вставьте модуль вентиляторов и аккуратно надавите вниз до упора, пока не защелкнется пружинный фиксатор. Следуйте процедуре из раздела [раздел «Замена модуля вентиляторов на Cisco ISR 4331» на стр. 6–55](#).
- Шаг 12** Подключите разъемы вентиляторов на материнской плате. См. [Рис. 6-43](#).
- Шаг 13** Включите питание системы и убедитесь, что модуль питания работает нормально.
- Шаг 14** Отключите питание системы перед установкой крышки корпуса на место.
- Шаг 15** Расположите крышку по центру корпуса и опустите ее на корпус.
- Шаг 16** Завинтите четыре винта для фиксации крышки (крутящий момент 5 до 6 дюйм-фунтов) в верхней части корпуса и два винта для фиксации крышки (крутящий момент 5 до 6 дюйм-фунтов) с каждой стороны корпуса. См. [Рис. 6-42](#).



Рис. 6-36 Модуль питания Cisco ISR 4331



1	Модуль блока питания	2	Винты
3	Кабельный разъем блока питания	4	Выступ на модуле питания

## Резервный блок питания с преобразователем напряжения PoE

Этот раздел содержит:

- [Обзор резервного блока питания с преобразователем напряжения PoE, стр. 6-50](#)
- [Удаление заглушки разъема для блока питания PoE, стр. 6-51](#)
- [Установка блока питания с преобразователем напряжения PoE, стр. 6-51](#)
- [Извлечение блока питания с преобразователем напряжения PoE, стр. 6-52](#)
- [Установка заглушки блока питания с преобразователем напряжения PoE, стр. 6-52](#)

## Обзор резервного блока питания с преобразователем напряжения PoE

Блок питания с преобразователем напряжения PoE поддерживает установку в онлайнном режиме. Блок питания с преобразователем напряжения PoE не поддерживает замену в онлайнном режиме.

Дополнительные слоты БП преобразователя PoE поставляются с установленными на заводе заглушками. Необходимо удалить их для установки блоков питания PoE с преобразователем напряжения.

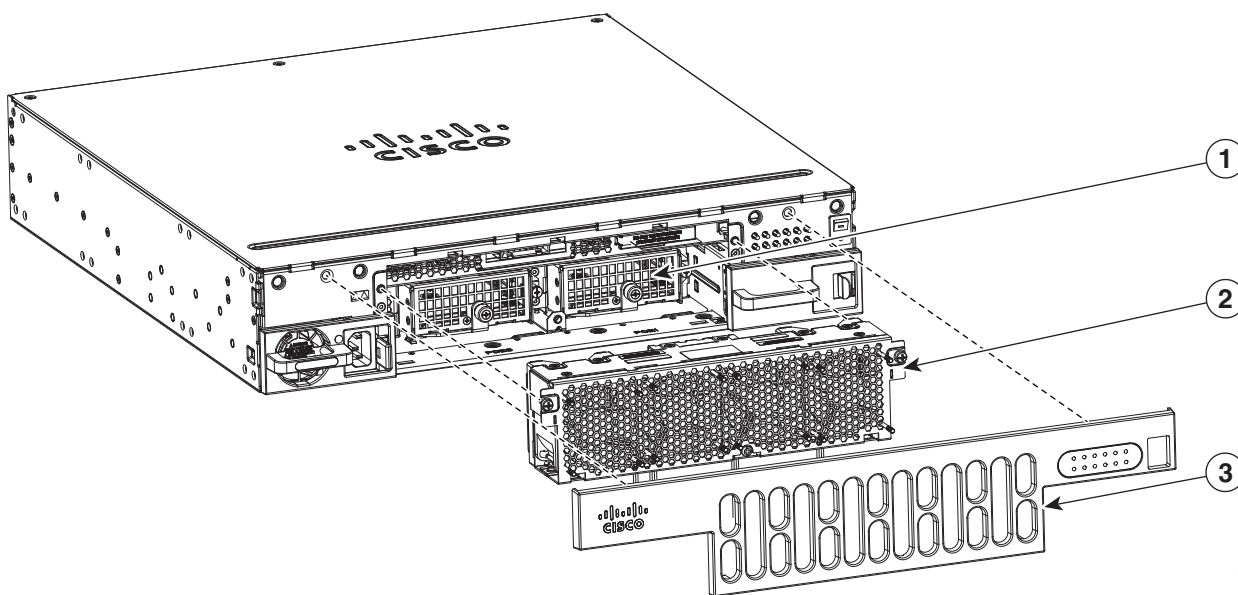


### Примечание

При использовании только одного блока питания PoE с преобразователем напряжения необходимо установить блок питания слот 0.

Рис. 6-37 отображает расположение слотов блока питания с преобразователем напряжения PoE, размещенных за лицевой панелью и отсеком для вентилятора.

Рис. 6-37 Удаление лицевой панели и отсека вентилятора для поиска слотов PoE



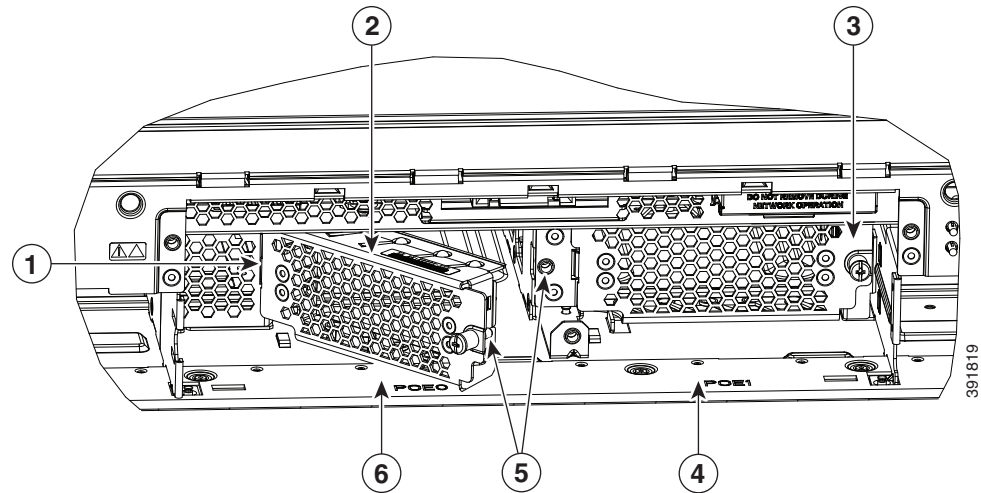
1	Слот резервного блока питания с преобразователем напряжения PoE	2	Модуль вентиляторов
3	Лицевая панель		

## Удаление заглушки разъема для блока питания PoE

Для удаления заглушки блока питания с преобразователем напряжения PoE выполните следующие действия:

- Шаг 1** Извлеките лицевую панель и отсек для вентиляторов из маршрутизатора.
- Шаг 2** Ослабьте винты и гайки на корпусе. Подробнее см. в разделе [Рис. 6-38](#).
- Шаг 3** Аккуратно вытащите заглушку из корпуса.

**Рис. 6-38** Установка или извлечение заглушек PoE



<b>1</b>	Установка паза в слот корпуса	<b>2</b>	Установка заглушки PoE в слот 0 PoE
<b>3</b>	Установка заглушки PoE в слот 1 PoE	<b>4</b>	Слот 1 PoE
<b>5</b>	Поверните для фиксации винта в гайке в корпусе	<b>6</b>	Слот 0 PoE

## Установка блока питания с преобразователем напряжения PoE

Для установки блока питания с преобразователем напряжения PoE выполните следующие действия:

- Шаг 1** Извлеките лицевую панель и отсек для вентиляторов из корпуса маршрутизатора. См. [Замена модуля вентиляторов, стр. 6-54](#).
- Шаг 2** Извлеките заглушку блока питания с преобразователем напряжения PoE. Инструкции см. в разделе «Удаление заглушки разъема для блока питания PoE».
- Шаг 3** Откройте защелку слота перед установкой блока питания с преобразователем напряжения PoE.
- Шаг 4** Поверните защелку, чтобы закрыть ее.
- Шаг 5** Затяните винты на модуле, чтобы зафиксировать его в корпусе маршрутизатора. Подробнее см. на [Рис. 6-39](#).

## Извлечение блока питания с преобразователем напряжения PoE

Для извлечения блока питания с преобразователем напряжения PoE выполните следующие действия:

- 
- Шаг 1** Извлеките панель и отсек для вентиляторов из корпуса маршрутизатора.  
Откройте защелку слота. Подробнее см. в разделе [Рис. 6-39](#).
  - Шаг 2** Извлеките блок питания с преобразователем напряжения PoE.
  - Шаг 3** Замените заглушку блока питания с преобразователем напряжения PoE. Дополнительные сведения см. в разделе [«Удаление заглушки разъема для блока питания PoE»](#).
- 

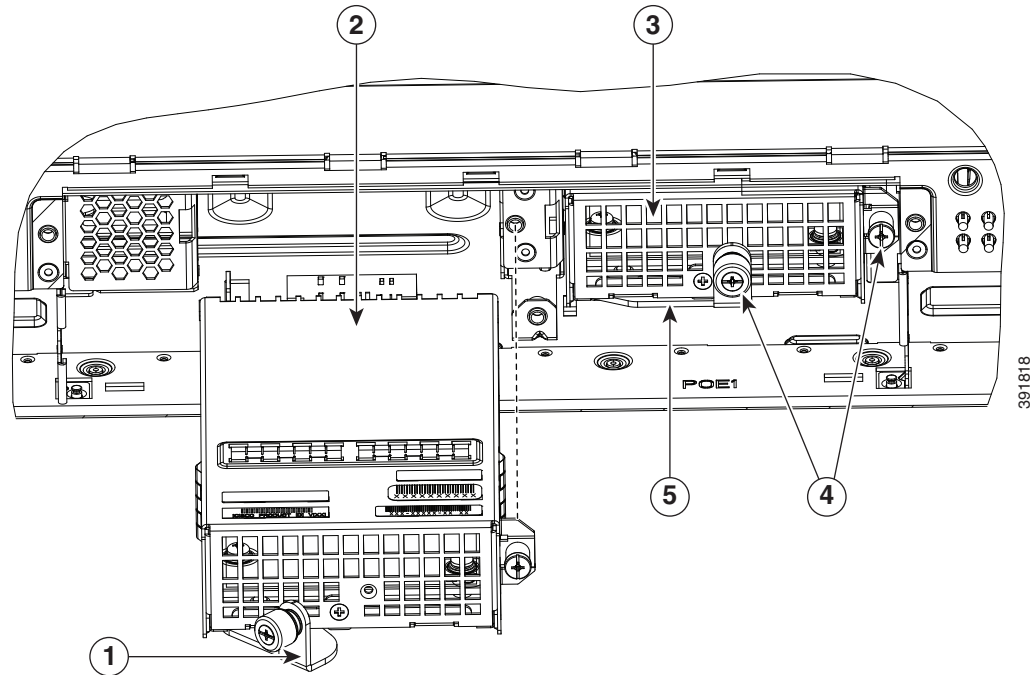
После извлечения блока питания с преобразователем напряжения PoE необходимо установить другой блок питания или заглушку.

## Установка заглушки блока питания с преобразователем напряжения PoE

Слот нельзя оставлять пустым, необходимо установить заглушку. Для установки заглушки блока питания с преобразователем напряжения PoE выполните следующие действия:

- 
- Шаг 1** Извлеките панель и отсек для вентиляторов из маршрутизатора.
  - Шаг 2** Вставьте паз заглушки в слот в корпус.
  - Шаг 3** Затяните винты и гайки на корпусе. Подробнее см. в разделе [Рис. 6-38](#).
-

Рис. 6-39 Установка блока питания с преобразователем напряжения PoE



1	Защелка для фиксации модуля (показана открытой).	2	Установка модуля преобразователя POE в слот 0 PoE
3	Установка модуля преобразователя POE в слот 1 PoE	4	Винты для фиксации модуля PoE в корпусе маршрутизатора.
5	Защелка для фиксации модуля преобразователя PoE (показана закрытой).		



## Предупреждение

Необходимо быть осторожным при извлечении источников питания и инверторов (особенно в форсированном режиме работы). Если общее энергопотребление выше мощности одного блока питания и блок питания извлекается при этих условиях, аппаратное обеспечение может быть повреждено. Это может привести к нестабильной работе системы или выводу системы из строя.

Следующие сообщения отображаются при попытке перезагрузить или вставить блок питания PoE в маршрутизатор с модулем коммутируемой сети Ethernet:

```
*Jul 21 22:35:23.868: %IOSXE_PEM-6-INSPFM_FM: PEM/FM slot POE0 inserted
```

При установке блока питания с преобразованием напряжения PoE встроенный блок питания автоматически активируется в маршрутизаторе. После установки необходимо сбросить модули коммутации в маршрутизаторе, чтобы блок питания PoE работал правильно.

Если используется 2 блока питания PoE, они могут работать в форсированном режиме или в избыточном режиме. В форсированном режиме предоставляемая мощность — это совокупная мощность двух источников питания. В избыточном режиме в случае сбоя одного блока питания PoE другой блок питания PoE обеспечивает питание.

## Замена отсека для вентиляторов

ISR Cisco серии 4000 оснащены отсеками для вентиляторов с возможностью горячей замены, которые представляют собой сменные блоки (FRU). Вентиляторный отсек содержит все вентиляторы маршрутизатора в одной сборке. В случае сбоя вентилятора замените отсек с помощью отвертки с плоским жалом или отвертки Phillips.



### Примечание

Cisco ISR4331 и Cisco ISR4321 не оснащены вентиляторными отсеками с возможностью горячей замены.

## Перед горячей заменой вентиляторного отсека

Перед горячей заменой вентиляторного отсека прочтите меры предосторожности ниже.

- Прочитайте всю процедуру и подготовьте необходимые инструменты.
- Не пытайтесь выполнить горячую замену, если температура воздуха выше 32°C (90°F).
- Не пытайтесь выполнить горячую замену на высоте 1829 м (6000 футов).
- Если маршрутизатор эксплуатируется, рекомендуется заменять вентиляторы в нем в течение 2 минут, чтобы маршрутизатор не перегрелся.

## Замена модуля вентиляторов

Чтобы заменить вентиляторный отсек, выполните следующие действия.

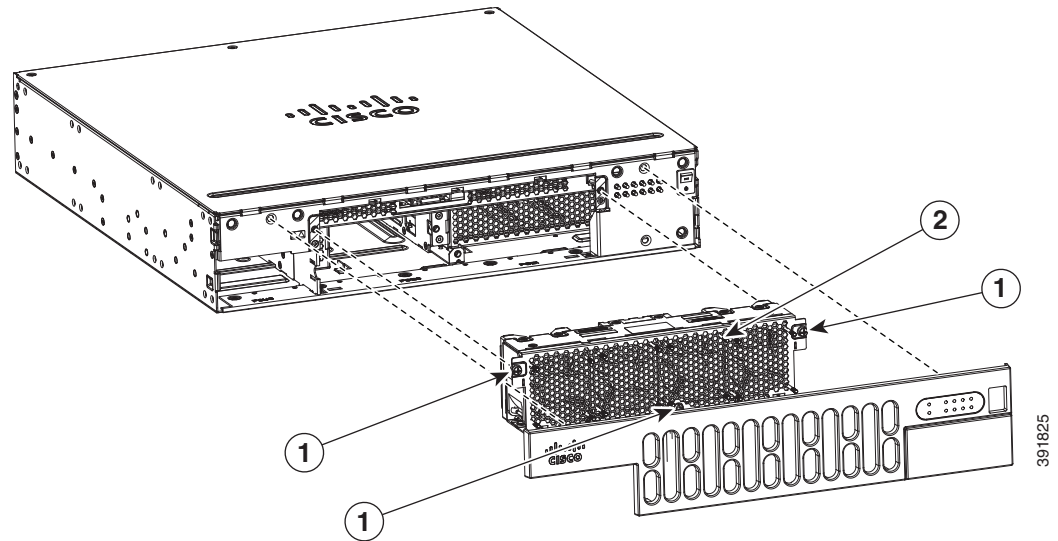


### Примечание

Если вентиляторный отсек поддерживает горячую замену, рекомендуется выполнить замену в течение 2 минут, чтобы маршрутизатор не перегрелся.

- Шаг 1** Прочитайте раздел [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности» на стр. 6–2](#) и отсоедините блок питания перед заменой модуля вентиляторов.
- Шаг 2** Снимите панель. Лицевая панель закреплена щелчковыми защелками. Для удаления панели удерживайте ее сверху и снизу и потяните панель на себя.
- Шаг 3** Полностью ослабьте 3 винта вентиляторного отсека.
- Шаг 4** Вытащите вентиляторный отсек.
- Шаг 5** Вставьте новый вентиляторный отсек замены и затяните 3 фиксирующих винта.
- Шаг 6** Замените панель.

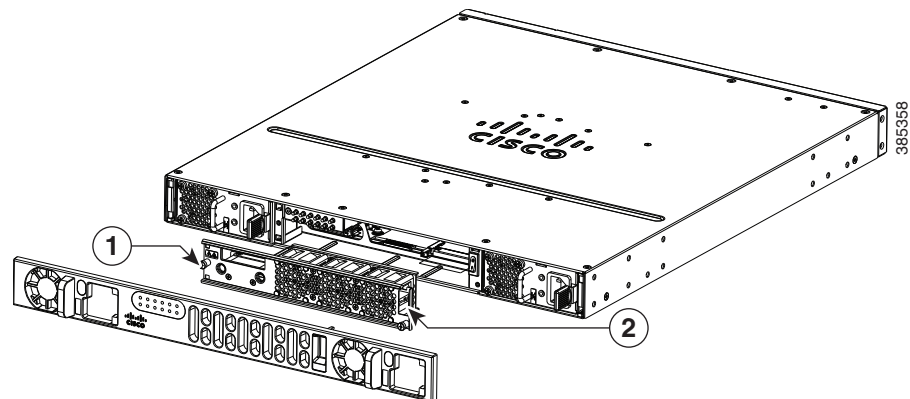
Рис. 6-40 Вентиляторный отсек Cisco ISR4351



1 Невыпадающие винты

2 Модуль вентиляторов

Рис. 6-41 Модуль вентиляторов Cisco ISR 4431



1 Невыпадающие винты

2 Модуль вентиляторов

## Замена модуля вентиляторов на Cisco ISR 4331

Чтобы заменить модуль вентиляторов, выполните следующие действия:

- Шаг 1** Прочитайте раздел [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности»](#) на стр. 6–2 и отключите питание системы перед заменой модуля вентиляторов.
- Шаг 2** Отвинтите четыре винта для фиксации крышки в верхней части корпуса.

**Примечание**

---

В верхней части корпуса используются более короткие винты.

---

- Шаг 3** Отвинтите два винта для фиксации крышки с каждой стороны корпуса и снимите крышку с корпуса маршрутизатора. См. [Рис. 6-42](#).
- Шаг 4** Отсоедините разъемы вентиляторов от материнской платы. См. [Рис. 6-43](#).
- Шаг 5** Нажмите пружинный фиксатор с обеих сторон модуля вентиляторов, чтобы освободить модуль.
- Шаг 6** Потяните модуль вентиляторов вверх и извлеките его из разъема. См. [Рис. 6-42](#).
- Шаг 7** Вставьте новый модуль вентиляторов и аккуратно надавите вниз до упора, пока не защелкнется пружинный фиксатор.
- Шаг 8** Подключите разъемы вентиляторов на материнской плате. См. [Рис. 6-43](#).

**Примечание**

---

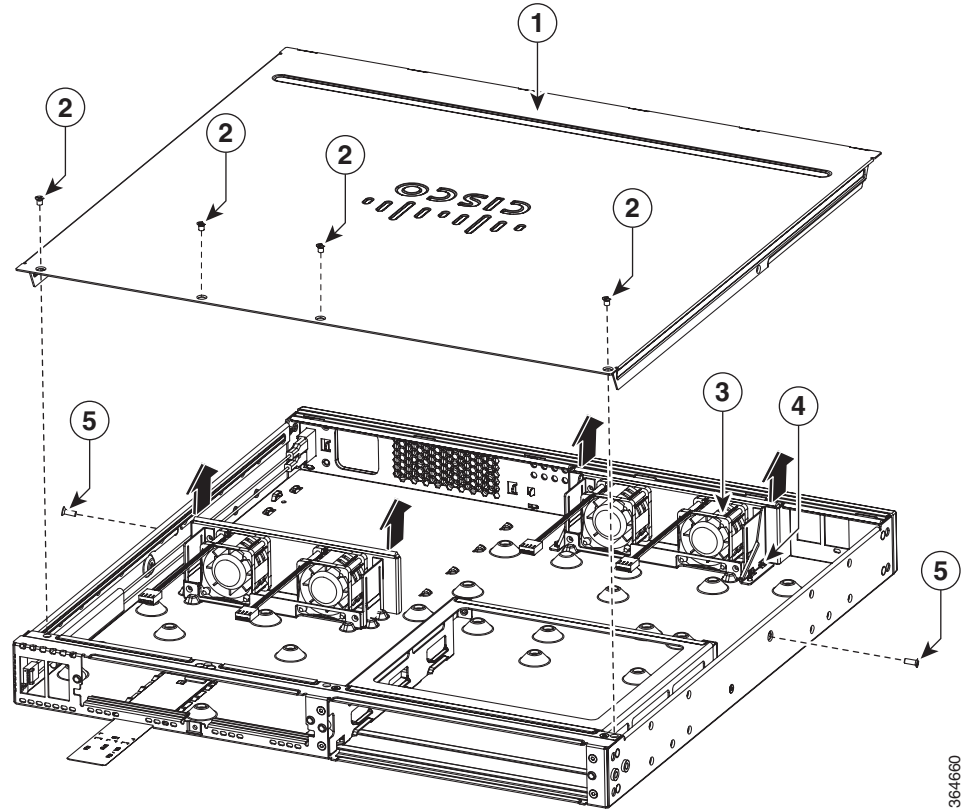
Несимметричная конструкция разъемов обеспечивает легкое подключение только в одной ориентации. Правильно расположите разъемы перед их подключением. Неправильная ориентация может повредить контакты разъема.

---

- Шаг 9** Включите питание системы и убедитесь, что модуль вентиляторов работает нормально.
- Шаг 10** Отключите питание системы перед установкой крышки корпуса на место.
- Шаг 11** Расположите крышку по центру корпуса и опустите ее на корпус.
- Шаг 12** Завинтите четыре винта для фиксации крышки (крутящий момент 5 до 6 дюйм-фунтов) в верхней части корпуса и два винта для фиксации крышки (крутящий момент 5 до 6 дюйм-фунтов) с каждой стороны корпуса. См. [Рис. 6-42](#).
-



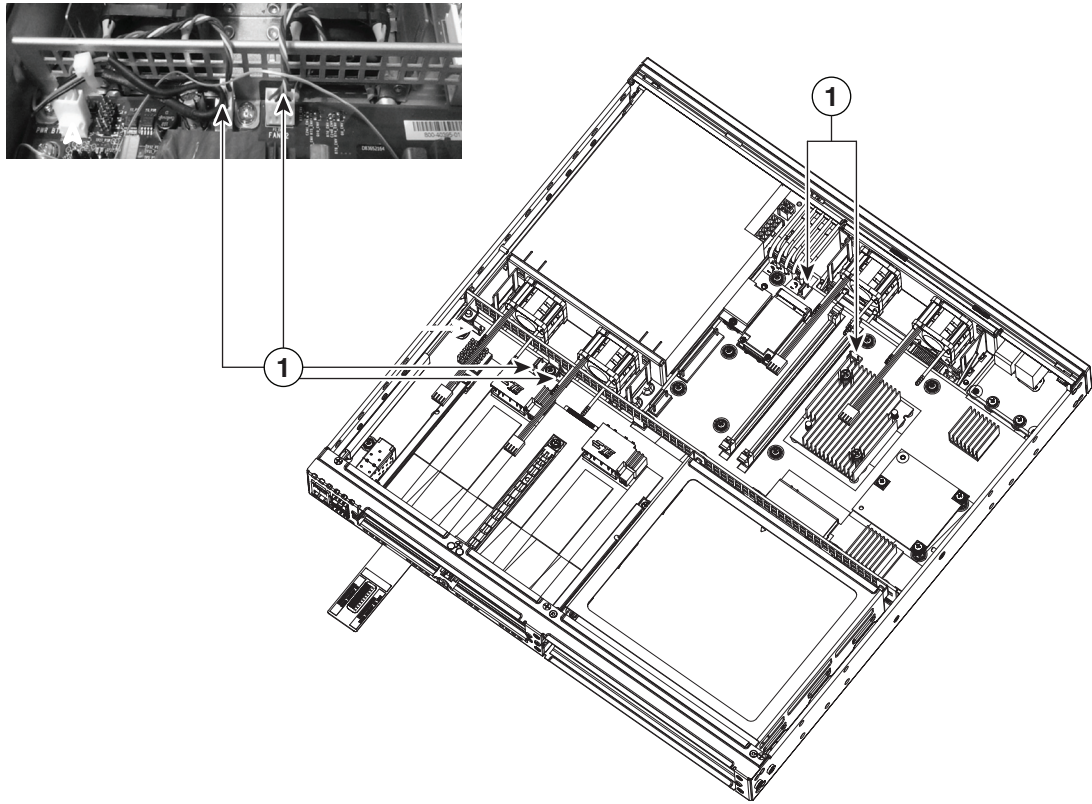
Рис. 6-42 Модуль вентиляторов Cisco ISR 4331



36-4660

1	Крышка корпуса	3	Модуль вентиляторов
2	Винты для фиксации крышки (4)	4	Пружинный фиксатор
5	Винты для фиксации крышки с боковых сторон корпуса (2)		

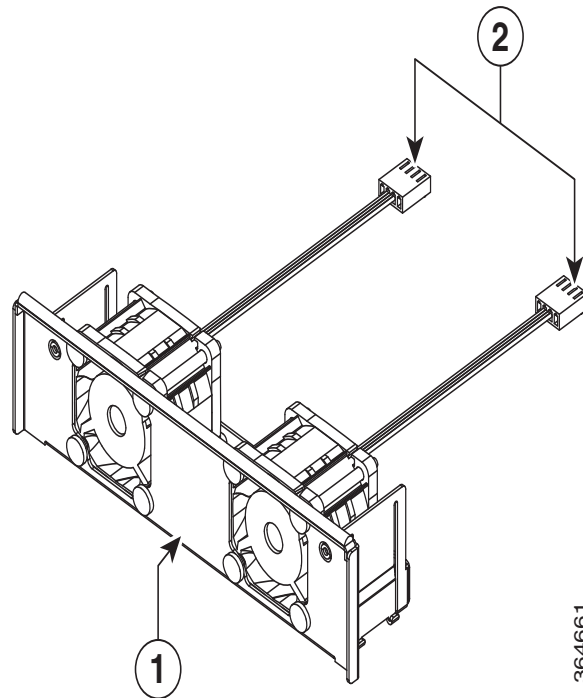
Рис. 6-43 Разъемы вентиляторов Cisco ISR 4331



364704

1	Разъемы вентиляторов (2)	
---	--------------------------	--

Рис. 6-44 Модуль вентиляторов Cisco ISR 4331



1 Модуль вентиляторов	2 Разъемы вентиляторов
-----------------------	------------------------

## Извлечение и установка карты памяти CompactFlash

В этом разделе описывается установка и замены карт памяти CompactFlash (CF) в маршрутизаторе. Относится только к маршрутизаторам Cisco ISR 4451-X. Глава состоит из следующих разделов:

- [Предотвращение повреждений, вызванных электростатическим разрядом, стр. 6-60](#)
- [Извлечение карты памяти CompactFlash, стр. 6-60](#)
- [Установка карты памяти CompactFlash, стр. 6-61](#)

### Примечание

Для замены карты CompactFlash необходимо отключить блок питания от маршрутизатора. Карту CompactFlash необходимо установить для запуска образа ПО CISCO IOS XE.

## Предотвращение повреждений, вызванных электростатическим разрядом

Карты памяти CF чувствительны к электростатическому разряду, который может произойти при неправильной работе с электронными платами или компонентами. Электростатический разряд может привести к полному отказу оборудования или временным сбоям.

Для предотвращения повреждения ЭСР следуйте этим рекомендациям:

- Всегда надевайте антистатический браслет или наколенник и следите, чтобы он плотно прилегал к коже.
- Подсоедините конец браслета к необработанной поверхности корпуса.
- Устанавливайте карты памяти CF на противостатической поверхности или в защищенном пакете. Если карту нужно вернуть на завод, немедленно поместите ее в антистатический пакет.
- Избегайте контакта между картой и одеждой. Заземляющий браслет защищает карту от ЭСР, накопленного только на теле. ЭСР от одежды по-прежнему может привести к повреждению.
- Не снимайте заземляющий браслет, пока не закончите установку.



### Внимание!

Для безопасности периодически проверяйте сопротивление противостатического ремня. Его значение должно составлять от 1 до 10 МОм.

## Извлечение карты памяти CompactFlash

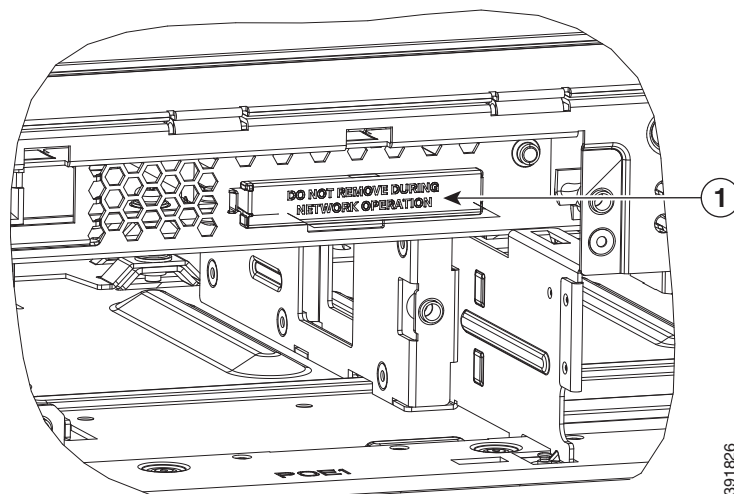
Чтобы извлечь карту памяти CF из корпуса, выполните следующие действия.



### Внимание!

Не извлекайте карту памяти CF из корпуса, если она используется. Cisco не рекомендует извлекать карту памяти CF, когда используется Cisco IOS-XE. При извлечении карты памяти CA может отключиться питание системы или система вернется к общему запросу.

- Шаг 1** Прочитайте раздел [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности» на стр. 6–2](#) и отсоедините блок питания перед заменой модуля.
- Шаг 2** Снимите панель.
- Шаг 3** Извлеките отсек для вентиляторов. Инструкции см. в разделе [раздел «Замена модуля вентиляторов» на стр. 6–54](#).
- Шаг 4** Снимите крышку карты памяти CF, поместив отвертку с плоским жалом в слот и надавив в боковом направлении от натяжителя, чтобы открыть дверцу крышки.



**1** Крышка карты памяти Compact Flash

- Шаг 5** Нажмите кнопку выталкивателя рядом с картой памяти CompactFlash. Кнопка выталкивателя выдвинется и будет выступать из панели.
- Шаг 6** Нажмите кнопку выталкивателя еще раз. Карта памяти Compact Flash будет частично извлечена из слота.
- Шаг 7** Вытащите карту памяти CF.
- Шаг 8** Нажмите кнопку выталкивателя так, чтобы она размещалась заподлицо с фронтальной панелью.



**Внимание!**

Чтобы предотвратить повреждение механизма выталкивателя, кнопка выталкивателя должна оставаться нажатой (совмещенной с лицевой панелью) все время, если она не используется для извлечения карты CompactFlash.

- Шаг 9** Установите вентиляторный отсек и лицевую панель.

## Установка карты памяти CompactFlash

Для установки карты памяти CompactFlash выполните следующие действия.

- Шаг 1** Прочитайте раздел [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности» на стр. 6–2](#) и отсоедините блок питания перед заменой модуля.
- Шаг 2** Извлеките отсек для вентиляторов. Инструкции см. в разделе [раздел «Замена модуля вентиляторов» на стр. 6–54](#).
- Шаг 3** Убедитесь, что кнопка выталкивателя полностью совмещена с лицевой панелью.

**Примечание**

Если кнопка выталкивателя выступает над панелью, нажмите ее, чтобы она оказалось заподлицо с фронтальной панелью.

- Шаг 4** Вставьте карту памяти CompactFlash в слот до конца. Кнопка выталкивателя остается нажатой (заподлицо с панелью).

**Примечание**

Если кнопка выталкивателя выступает из панели после установки карты памяти CompactFlash, извлеките карту CompactFlash, нажмите кнопку выталкивателя до щелчка и повторно вставьте карту CompactFlash.

**Внимание!**

Чтобы предотвратить повреждение механизма выталкивателя, кнопка выталкивателя должна оставаться совмещенной с панелью все время, если она не используется для извлечения карты CompactFlash.

- Шаг 5** Замените крышку CompactFlash, вставив защелку крышки в корпусе и надавив на нее, чтобы зафиксировать.

- Шаг 6** Замените отсек для вентиляторов.

## Извлечение и установка карты флеш-памяти

В этом разделе описывается установка и замены карт флеш-памяти в маршрутизаторе. Глава состоит из следующих разделов:

- [Предотвращение повреждений, вызванных электростатическим разрядом, стр. 6-60](#)
- [Установка карты флеш-памяти, стр. 6-63](#)
- [Удаление карты флеш-памяти, стр. 6-65](#)

## Предотвращение повреждений, вызванных электростатическим разрядом

Карты флеш-памяти чувствительны к электростатическому разряду, который может произойти при неправильной работе с электронными платами или компонентами. Электростатический разряд может привести к полному отказу оборудования или временным сбоям.

Для предотвращения повреждения ЭСР следуйте этим рекомендациям:

- Всегда надевайте антистатический браслет или наколенник и следите, чтобы он плотно прилегал к коже.
- Подсоедините конец браслета к необработанной поверхности корпуса.
- Устанавливайте карты памяти флеш-памяти на противостатической поверхности или в защищенном пакете. Если карту нужно вернуть на завод, немедленно поместите ее в антистатический пакет.

- Избегайте контакта между картой и одеждой. Заземляющий браслет защищает карту от ЭСР, накопленного только на теле. ЭСР от одежды по-прежнему может привести к повреждению.
- Не снимайте заземляющий браслет, пока не закончите установку.

**Внимание!**

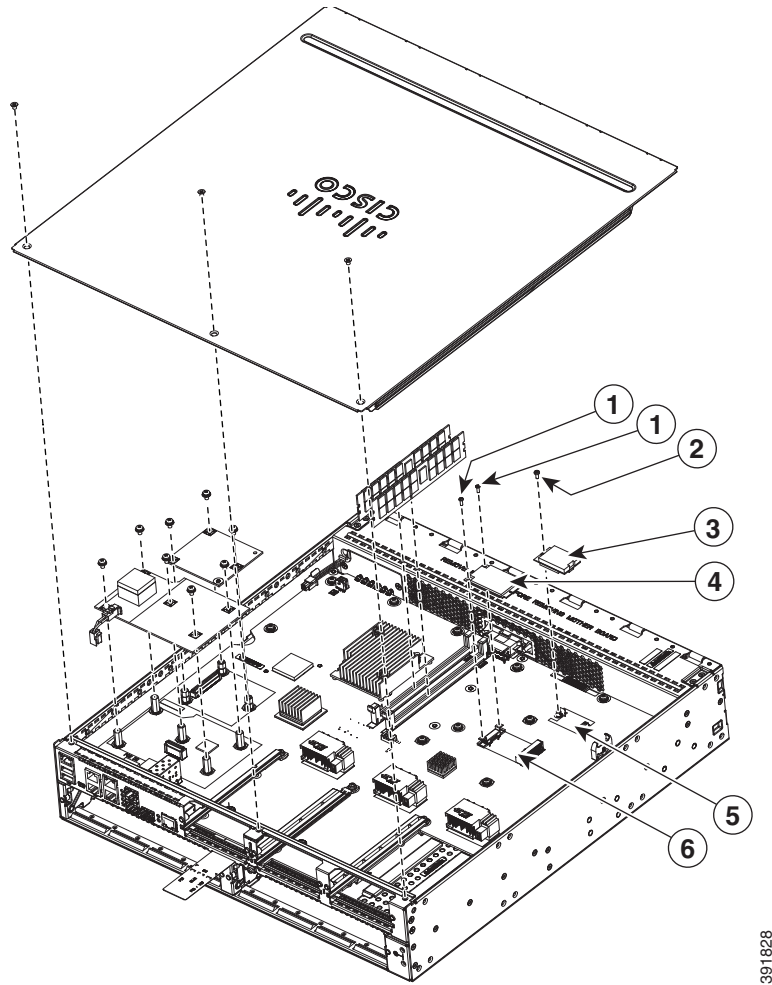
В целях безопасности периодически проверяйте значения сопротивления антистатического ремня. Его значение должно составлять от 1 до 10 МОм.

## Установка карты флеш-памяти

Для установки карты флеш-памяти выполните следующие действия.

- Шаг 1** Прочитайте раздел [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности»](#) на стр. 6–2 и отсоедините блок питания перед заменой модуля.
- Шаг 2** Снимите крышку корпуса. Инструкции по снятию крышки корпуса см. на [раздел «Установка крышки корпуса»](#) на стр. 6–5.
- Шаг 3** Разместите карту флеш-памяти в верхней части разъема карты флеш-памяти (см. [Рис. 6-45](#)).

Рис. 6-45 Карты памяти



1	Встроенный винт	2	Встроенный винт
3	Карта флеш-памяти	4	Устройство хранения mSATA SSD
5	Разъем карты флеш-памяти	6	Разъем mSATA SSD

**Шаг 4** Затяните встроенный винт (см. Рис. 6-45), чтобы надежно закрепить карту флеш-памяти на месте.

**Шаг 5** Замените крышку корпуса. См. раздел «Установка крышки корпуса» на стр. 6–5.



## Удаление карты флеш-памяти

Чтобы удалить карту флеш-памяти, выполните следующие действия.

- 
- Шаг 1** Прочитайте [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности»](#) на стр. 6–2 и отсоедините блок питания перед заменой любого модуля.
- Шаг 2** Снимите крышку корпуса. Инструкции по снятию крышки корпуса см. на [раздел «Установка крышки корпуса»](#) на стр. 6–5.
- Шаг 3** Вывинтите карту флеш-памяти, см. [Рис. 6-45](#).
- Шаг 4** При необходимости, установите новую карту флеш-памяти. См. [Установка карты флеш-памяти, стр. 6-63](#).
- Шаг 5** Замените крышку корпуса. См. [раздел «Установка крышки корпуса»](#) на стр. 6–5.
- 

## Установка и удаление устройства хранения данных mSATA SSD

В этом разделе рассматриваются установка и замена устройства хранения данных mSATA SSD в интегрированных сервисных маршрутизаторах (ISR) Cisco 4300.

- [Предотвращение повреждений, вызванных электростатическим разрядом, стр. 6-60](#)
- [Установка устройства хранения mSATA SSD, стр. 6-66](#)
- [Удаление устройства хранения mSATA SSD, стр. 6-67](#)

## Предотвращение повреждений, вызванных электростатическим разрядом

Устройства хранения mSATA SSD чувствительны к повреждениям, вызванным электростатическим разрядом (ЭСР), который может возникнуть при неправильном обращении с электронными картами или компонентами. Электростатический разряд может привести к полному отказу оборудования или временным сбоям.

Для предотвращения повреждения ЭСР следуйте этим рекомендациям:

- Всегда надевайте антистатический браслет или наколенник и следите, чтобы он плотно прилегал к коже.
- Подсоедините конец браслета к необработанной поверхности корпуса.
- Разместите устройства хранения mSATA SSD на противостатической поверхности или в антистатической сумке. Если устройство должно быть возвращено на завод, немедленно поместите его в антистатическую сумку.
- Избегайте контакта устройства с одеждой. Браслетом защищает устройство только от электростатического разряда, возникающего на теле, статическое напряжение от одежды по-прежнему может привести к повреждениям.
- Не снимайте заземляющий браслет, пока не закончите установку.

**Внимание!**

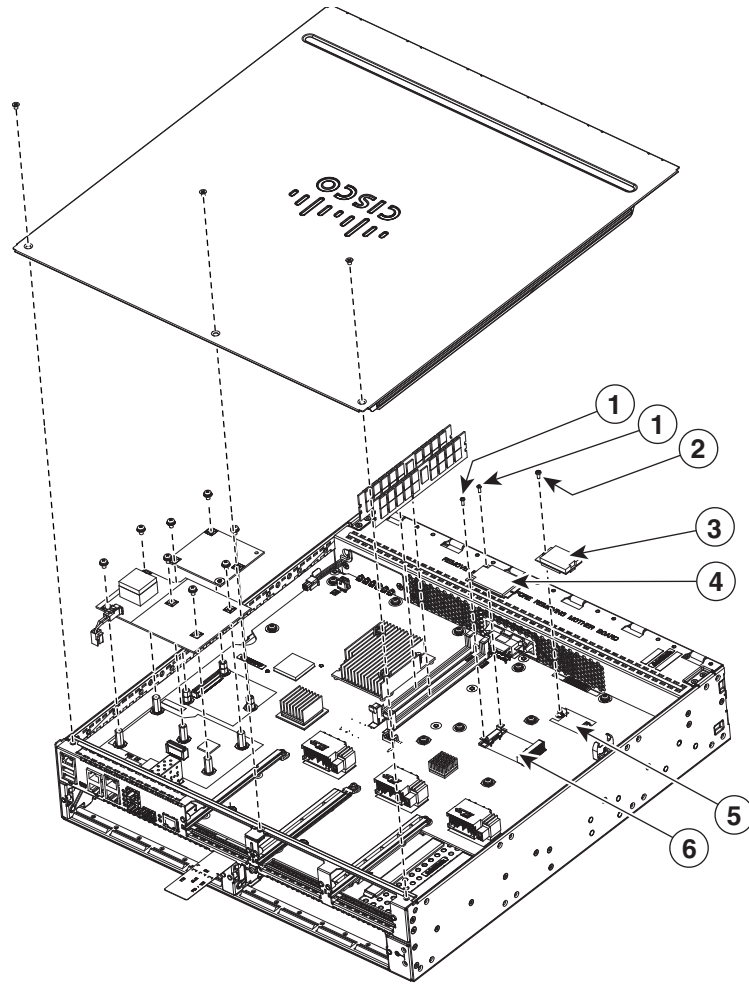
В целях безопасности периодически проверяйте значения сопротивления антистатического ремня. Его значение должно составлять от 1 до 10 МОм.

## Установка устройства хранения mSATA SSD

Для установки устройства хранения mSATA SSD выполните следующие действия.

- Шаг 1** Прочитайте [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности»](#) на стр. 6–2 и отсоедините блок питания перед заменой любого модуля.
- Шаг 2** Снимите крышку корпуса. Инструкции по снятию крышки корпуса см. на [раздел «Установка крышки корпуса»](#) на стр. 6–5.
- Шаг 3** Разместите устройство хранения mSATA SSD на разъеме mSATA SSD и совместите край контакта устройства с соответствующим согласованием исходящих контактов устройства с соответствующим сокетом в разъеме.
- Шаг 4** Нажимайте на устройство, пока оно не окажется на одном уровне с разъемом.
- Шаг 5** Удерживая устройство нажатым, закрепите его винтами на предназначенном месте (см. [Рис. 6-46](#)).

Рис. 6-46 Местоположение карты флеш-памяти и устройства хранения mSATA SSD



391828

1	Встроенный винт	2	Встроенный винт
3	Карта флеш-памяти	4	Устройство хранения mSATA SSD
5	Разъем карты флеш-памяти	6	Разъем mSATA SSD

**Шаг 6** Замените крышку корпуса. См. [раздел «Установка крышки корпуса»](#) на стр. 6–5.

## Удаление устройства хранения mSATA SSD

Для удаления устройства хранения mSATA SSD выполните следующие действия.

- Шаг 1** Прочитайте [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности»](#) на стр. 6–2 и отсоедините блок питания перед заменой любого модуля.
- Шаг 2** Снимите крышку корпуса. Инструкции по снятию крышки корпуса см. на [раздел «Установка крышки корпуса»](#) на стр. 6–5.

- Шаг 3** Вывинтите винты, закрепляющие устройство хранения mSATA SSD на корпусе. См. [Рис. 6-45](#).
- Шаг 4** Карта должна выскочить, как только винты удалены.
- Шаг 5** При необходимости установите новое устройство хранения mSATA SSD. См. [Установка устройства хранения mSATA SSD, стр. 6-66](#).
- Шаг 6** Замените крышку корпуса. См. [раздел «Установка крышки корпуса» на стр. 6-5](#).

## Установка и извлечение модулей SFP

В этом разделе описывается установка подключаемых дополнительных модулей с малым форм-фактором (SFP) в маршрутизатор для осуществления оптических соединений Gigabit Ethernet.

Модуль SFP устанавливается в слот на задней панели маршрутизатора. В программном обеспечении Cisco IOS ему присвоен порт **gigabitethernet 0/0/0**. По умолчанию в этом порту включен встроенный разъем RJ-45 1000Base-T.

Маршрутизаторы поддерживают только модули SFP, сертифицированные Cisco. [Таблица 6-5](#) содержит список модулей SFP, поддерживаемых маршрутизатором.

См. [Сведения о совместимости модулей приемопередатчиков Cisco](#) для получения данных о совместимости.

**Таблица 6-5 Модули SFP, поддерживаемые маршрутизатором**

Номер модели Cisco	Приемопередатчик SFP	Диаметр оптоволоконного кабеля (микрометр)	Длина волны (нм)	Режим	Макс. Расстояние
GLC-SX-MM=	1000BASE-SX	50	850	Многомодовый	550 м
GLC-LH-SM-X=	1000BASE-LX/LH	9/125	1310	Одномодовый	10 км
GLC-ZX-SM-X=	1000BASE-ZX	9/125	1550	Одномодовый	100 км
CWDM-SFP-1470=	1000BASE-CWDM	50	1470	Одномодовый	100 км
CWDM-SFP-1490=			1490		
CWDM-SFP-1510=			1510		
CWDM-SFP-1530=			1530		
CWDM-SFP-1550=			1550		
CWDM-SFP-1570=			1570		
CWDM-SFP-1590=			1590		
CWDM-SFP-1610=			1610		
DWDM-SFP-3033	1000BASE-DWDM	—	1530,33	—	—
DWDM-SFP-3112	1000BASE-DWDM	—	1531,12	—	—
DWDM-SFP-3190	1000BASE-DWDM	—	1531,90	—	—

Таблица 6-5 Модули SFP, поддерживаемые маршрутизатором (продолжение)

Номер модели Cisco	Приемопередатчик SFP	Диаметр оптоволоконного кабеля (микрометр)	Длина волны (нм)	Режим	Макс. Расстояние
DWDM-SFP-3268	1000BASE-DWDM	—	1532,68	—	—
DWDM-SFP-3425	1000BASE-DWDM	—	1534,25	—	—
DWDM-SFP-3504	1000BASE-DWDM	—	1535,04	—	—
DWDM-SFP-3582	1000BASE-DWDM	—	1535,82	—	—
DWDM-SFP-3661	1000BASE-DWDM	—	1536,61	—	—
DWDM-SFP-3819	1000BASE-DWDM	—	1538,19	—	—
DWDM-SFP-3898	1000BASE-DWDM	—	1539,77	—	—
DWDM-SFP-3977	1000BASE-DWDM	—	1539,98	—	—
DWDM-SFP-4056	1000BASE-DWDM	—	1540,56	—	—
DWDM-SFP-4214	1000BASE-DWDM	—	1542,14	—	—
DWDM-SFP-4294	1000BASE-DWDM	—	1542,94	—	—
DWDM-SFP-4373	1000BASE-DWDM	—	1543,73	—	—
DWDM-SFP-4453	1000BASE-DWDM	—	1544,53	—	—
DWDM-SFP-4612	1000BASE-DWDM	—	1546,12	—	—
DWDM-SFP-4692	1000BASE-DWDM	—	1546,92	—	—
DWDM-SFP-4772	1000BASE-DWDM	—	1547,72	—	—
DWDM-SFP-4851	1000BASE-DWDM	—	1548,51	—	—
DWDM-SFP-5012	1000BASE-DWDM	—	1550,12	—	—
DWDM-SFP-5092	1000BASE-DWDM	—	1550,92	—	—
DWDM-SFP-5172	1000BASE-DWDM	—	1551,72	—	—
DWDM-SFP-5252	1000BASE-DWDM	—	1552,52	—	—
DWDM-SFP-5413	1000BASE-DWDM	—	1554,13	—	—
DWDM-SFP-5494	1000BASE-DWDM	—	1554,94	—	—
DWDM-SFP-5575	1000BASE-DWDM	—	1555,75	—	—
DWDM-SFP-5655	1000BASE-DWDM	—	1556,55	—	—
DWDM-SFP-5817	1000BASE-DWDM	—	1558,17	—	—
DWDM-SFP-5898	1000BASE-DWDM	—	1558,98	—	—
DWDM-SFP-5979	1000BASE-DWDM	—	1559,79	—	—
DWDM-SFP-6061	1000BASE-DWDM	—	1560,61	—	—
GLC-BX-D			TX 1490	—	—
			1310 RX	—	—
GLC-BX-U			1310 TX	—	—
			1490 RX	—	—

Таблица 6-5 Модули SFP, поддерживаемые маршрутизатором (продолжение)

Номер модели Cisco	Приемопередатчик SFP	Диаметр оптоволоконного кабеля (микрометр)	Длина волны (нм)	Режим	Макс. Расстояние
GLC-FE-100FX	—	—	1310	Многомодовый	2 км
GLC-FE-100LX	—	—	1310	Одномодовый	10 км
GLC-FE-100EX	100BASE-FX	—	1310	Одномодовый	40 км
GLC-FE-100ZX	100BASE-ZX	—	1550	Одномодовый	80 км
GLC-FE-100BX-U			1310 TX	Одномодовый	10 км
			1550 RX		
GLC-FE-100BX-D			1550 TX	Одномодовый	10 км
			1310 RX		
GLC-GE-100FX	—	—	1310	Multi	2 км



Совет

Используйте команду **show controller** в сообщениях CISCO IOS, чтобы определить, является ли ваш SFP сертифицированным модулем Cisco.

## Установка модулей SFP

### Правила безопасности при использовании лазера

Оптические модули SFP используют небольшой лазер для создания волоконно-оптического сигнала. Убедитесь, что оптические порты передачи и приема данных закрыты, когда кабель не подключен к порту.



Предупреждение

**Открытый конец оптоволоконного кабеля или разъем могут быть источником невидимого лазерного излучения. Не смотрите на лазерный луч напрямую или через оптические приборы.** Заявление 1051.



Предупреждение

**Утилизация данного продукта должна проводиться в соответствии со всеми государственными законами и нормами.** Заявление 1040.

Для установки модуля SFP в маршрутизатор выполните следующие действия.

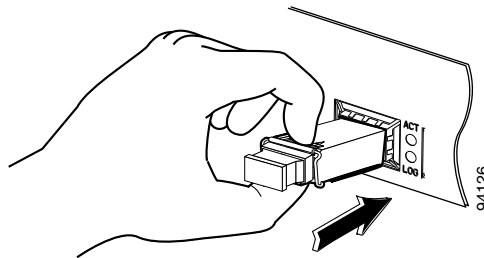
- Шаг 1** Прочтите раздел [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности»](#) на стр. 6–2 и отсоедините блок питания перед заменой любого модуля.

- Шаг 2** Вставьте модуль SFP в разъем маршрутизатора так, чтобы он зафиксировался в нужном положении (см. [Рис. 6-47](#)).

**Совет**

Если модуль SFP использует охватывающую защелку для фиксации (см. [Рис. 6-47](#)), то ручка должна размещаться на верхней панели модуля SFP.

**Рис. 6-47** Установка модуля SFP

**Внимание!**

Не вынимайте оптоволоконные заглушки из портов модуля SFP до тех пор, пока не будете готовы к подключению кабелей.

- Шаг 3** Подключите сетевой кабель к модулю SFP.

## Извлечение модулей SFP

Для удаления модуля SFP из маршрутизатора выполните следующие действия.

- Шаг 1** Прочтите раздел [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности» на стр. 6–2](#) и отсоедините блок питания перед заменой любого модуля.

- Шаг 2** Отсоедините все кабели от SFP.

**Предупреждение**

**Открытый конец оптоволоконного кабеля или разъем могут быть источником невидимого лазерного излучения. Не смотрите на лазерный луч напрямую или через оптические приборы. Заявление 1051.**

**Внимание!**

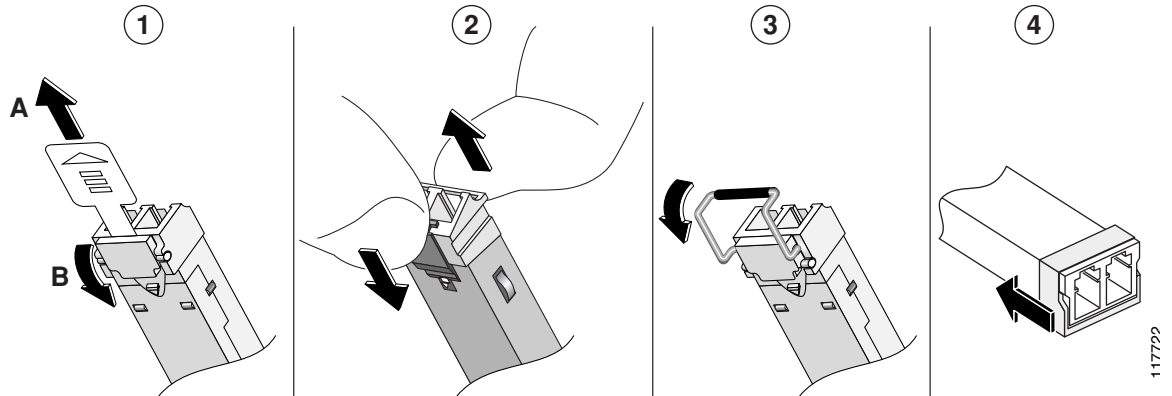
Защелкивающийся механизм, используемый на большинстве SFP, фиксирует модуль на месте, когда кабели подключены. Не тяните за кабели, чтобы удалить модуль SFP.

- Шаг 3** Отсоедините защелку SFP. См. [Рис. 6-48](#).

**Примечание**

Модули SFP используют разные конструкции защелки для фиксации модуля в порту SFP. Конструкция защелки не привязана к модели SFP или типу технологии. Для получения дополнительных сведений о типах технологии и моделях SFP см. метку на боковой панели SFP.

Рис. 6-48 Отсоединение защелкивающегося механизма SFP



1	Скользящая защелка	3	Охватывающая защелка
2	Шарнирная скользящая защелка	4	Пластмассовая защелка-хомут

**Совет**

Используйте ручку, отвертку или любой другой прямой инструмент, чтобы аккуратно освободить ручку охватывающей защелки, если вы не можете сделать это с помощью пальцев.

**Шаг 4** Обхватите модуль SFP с обеих сторон и отсоедините его от маршрутизатора.

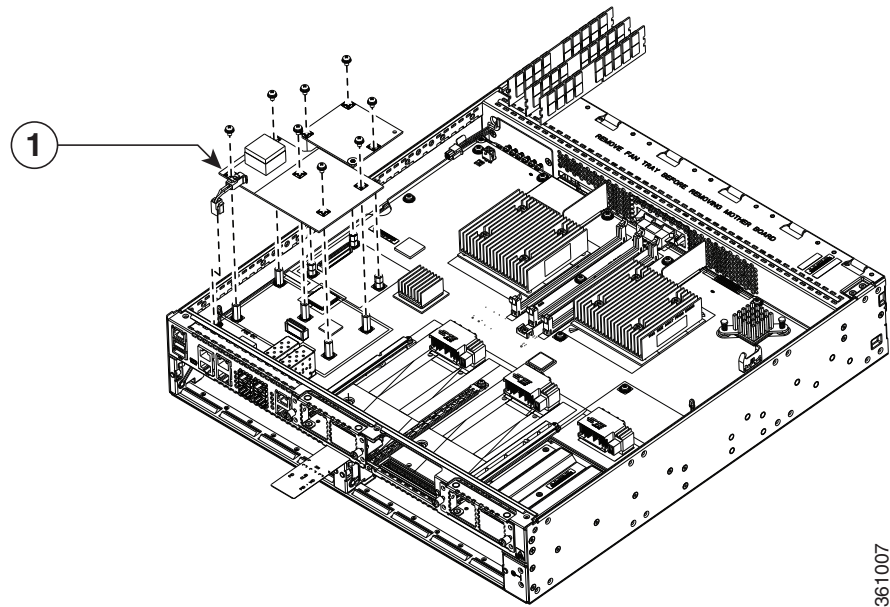
## Удаление, замена и установка внутренней дочерней платы PoE

Для установки или замены внутренней дочерней платы PoE выполните следующие действия:

- Шаг 1** Прочитайте [раздел «Предупреждения о соблюдении техники безопасности»](#) на стр. 6–2 и отсоедините блок питания перед заменой любого модуля.
- Шаг 2** Удалите 5 винтов.
- Шаг 3** Отключите кабель питания от материнской платы.
- Шаг 4** Откройте слот для платы PoE. См. [раздел «Установка крышки корпуса»](#) на стр. 6–5.
- Шаг 5** Определите, какую плату следует удалить или заменить. См. [Рис. 6-49](#) для определения местоположения платы PoE на материнской плате.



Рис. 6-49 Местоположение дочерней платы PoE (Показано: Cisco ISR 4451-X)



361007

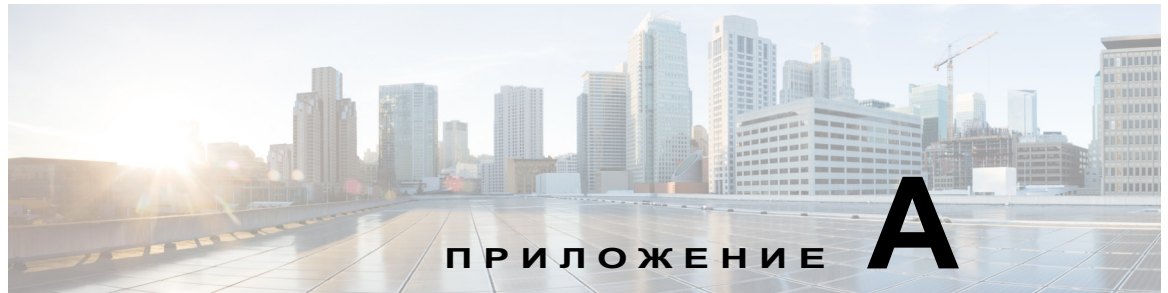
---

<b>1</b>	Определите местоположение платы PoE на материнской плате.
----------	---

---

- Шаг 6** Вытяните дочернюю плату PoE из разъема на материнской плате. Если производится замена карты, вставьте новую дочернюю плату PoE в слот. Затяните винты и подключите шнур питания к материнской плате.
- Шаг 7** Поместите удаленную плату в антистатическую сумку для защиты от случайного повреждения, вызванного ЭСР.
-





## Ввод и удаление в режиме онлайн и «горячая замена» (Hot-Swapping)

Ввод и удаление в режиме онлайн (OIR) позволяет заменить неисправные модули, не прерывая функционирования системы, аналогично системе «горячей замены». Команды OIR отправляются перед удалением и после установки модуля. При выполнении OIR для замены исходного элемента должен использоваться идентичный модуль. При выполнении OIR на нескольких модулях в одном маршрутизаторе выполняйте операции поочередно, на одном модуле за раз.

### Требование

Модуль должен работать в режиме полной мощности (EnergyWise) для выполнения команд OIR. Если модуль находится в режиме энергосбережения (EnergyWise) или отключения питания, команды OIR не могут быть выполнены и модуль не должен удаляться.

Отличие «горячей замены» от OIR состоит в том, что для OIR требуется выполнение команды CISCO IOS до и после OIR. «Горячая замена» — это функция, применимая исключительно к аппаратному обеспечению, и она не требует никаких команд. OIR и «горячая замена» применима не ко всем компонентам и модулям маршрутизатора.

OIR может применяться к следующим элементам в маршрутизаторах:

- сервисные модули (SM);
- модули сетевых интерфейсов (NIM);
- модули SFP;
- устройства USB

«Горячая замена» может применяться к следующим элементам.

- Модуль вентиляторов
- Блок питания, но только когда резервное копирование маршрутизатора обеспечивается дополнительным блоком питания

## Процедуры OIR

Процесс OIR по замене и удалению модулей данных и голосовых модулей описывается следующими процедурами.

### Извлечение модуля

С консольного терминала отправьте команду **hw-module subslot <подслот> stop**. Индикатор адаптера сервисного модуля мигает, затем отключается, и на консоли отображается срочное сообщение о том, что модуль можно удалить.



#### Примечание

Перед отправкой этой команды убедитесь, что модуль доступен.

См. нижеследующее сообщение:

```
Router# hw-module subslot 2/0 stop
Proceed with stop of module? [confirm] (подтвердить)
damo-O2#
*Mar 22 20:43:31.088: %SPA_OIR-6-OFFLINECARD: SPA (SM-X-1T3/E3) offline in subslot 2/0
*Mar 22 20:43:31.088: %IOSXE_OIR-6-SOFT_STOPSPA: SPA(SM-X-1T3/E3) stopped in subslot 2/0,
interfaces disabled
Router# show hw-module subslot 2/0 oir
Module           Model                Operational Status
-----
subslot 2/0     SM-X-1T3/E3         stopped
```

### Ввод модуля данных или голосового модуля

Это действие требуется выполнить, только если была отправлена команда остановки OIR (**oir-stop**), но модуль физически не был удален из слота. Если модуль был физически удален, эта команда не требуется.

С консольного терминала отправьте команду **hw-module sm {slot} oir-start**. На консоли отображается сообщение, содержащее данные об изменении состояния модуля. См. нижеследующее сообщение:

```
Router# hw-module sm 2 oir-start
Router#
*Nov 11 21:06:17.546: %ATMOC3POM-6-SFP_IN: Interface ATM2/0 OC3 MM SFP has been inserted.
Router#
*Nov 11 21:06:19.442: %LINK-3-UPDOWN: Interface ATM2/0, changed state to up
*Nov 11 21:06:20.442: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface ATM2/0, changed
state to up
```

### Процедуры «горячей замены»

«Горячая замена» может применяться к следующим элементам:

- Модули вентиляторов
- Блоки питания — только при резервировании маршрутизатора резервным блоком питания

См. [раздел «Замена отсека для вентиляторов» на стр. 6–54](#) и [раздел «Извлечение и замена блоков питания Cisco ISR серии 4000» на стр. 6–39](#)