

## Маршрутизатор Cisco CGR 2010

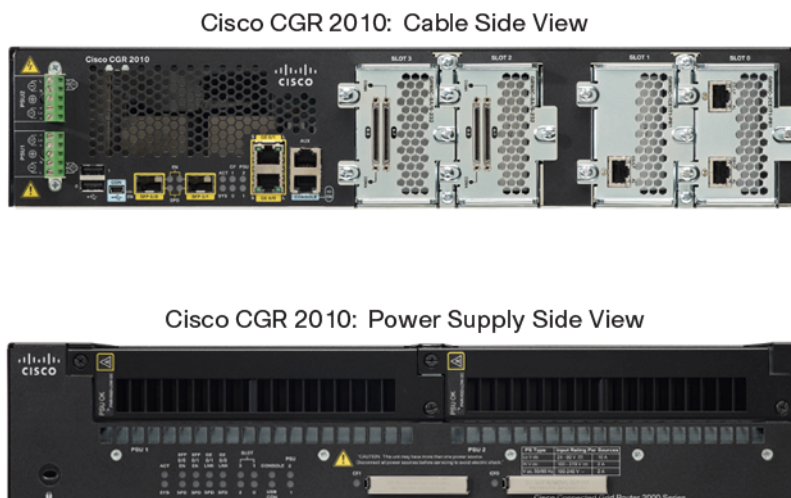
Недавно компания Cisco объявила о выпуске портфеля решений Cisco Connected Grid, специально разработанного для интеллектуальных электросетей. К числу решений, входящих в новый портфель, относятся маршрутизатор Cisco CGR 2010 и коммутатор Cisco CGS 2520. Эти устройства оптимизированы для использования на энергетических подстанциях, а также соответствуют требованиям стандартов для коммуникационного оборудования подстанций, включая IEEE 1613 и IEC 61850-3. Портфель решений Cisco Connected Grid обеспечивает высокую доступность, масштабируемость и предоставляет возможность использования интегрированных средств управления безопасностью.

Промышленный маршрутизатор Cisco CGR 2010 оптимизирован для использования на передающих и распределительных подстанциях. Маршрутизатор Cisco CGR 2010 разработан для работы в жестких условиях информационных сетей передающих и распределительных подстанций. Кроме того, маршрутизатор CGR 2010 предлагает операторам подстанций такие преимущества, как улучшенная система безопасности, широкие возможности управления и обеспечение надежной работы сети. Работа коммутатора CGS 2520 осуществляется с помощью ПО Cisco IOS, являющееся операционной системой, которая установлена на миллионах коммутаторов и маршрутизаторов Cisco по всему миру. Программное обеспечение Cisco IOS предоставляет преимущества интегрированных средств безопасности, которые позволяют обеспечить соответствие требованиям Североамериканской корпорации обеспечения надежности электросетей (American Electric Reliability Corporation, NERC) и защиты ключевой инфраструктуры (CIP), требуемое качество обслуживания, простоту использования, а также функции сетевого управления, которые гарантируют целостность и приоритет передачи операционных и некритичных данных.

Основные характеристики маршрутизатора Cisco CGR 2010:

- Надежный промышленный дизайн, соответствующий требованиям стандартов IEC-61850-3 и IEEE 1613 для энергетических подстанций.
- Интегрированные средства безопасности, позволяющие предприятиям электроэнергетики решить задачи соответствия требованиям важных стандартов защиты ключевой инфраструктуры.
- Дизайн с учетом требований по высокой доступности и отказоустойчивости для обеспечения максимального времени работоспособности сети.
- Средства управления сетью и устройством, позволяющие выполнять развертывание, обновление и удаленный мониторинг.
- Расширенные механизмы обеспечения требуемого качества обслуживания (QoS) для поддержки таких важных приложений для подстанций, как система SCADA (АСУТП, автоматизированная система управления технологическими процессами).

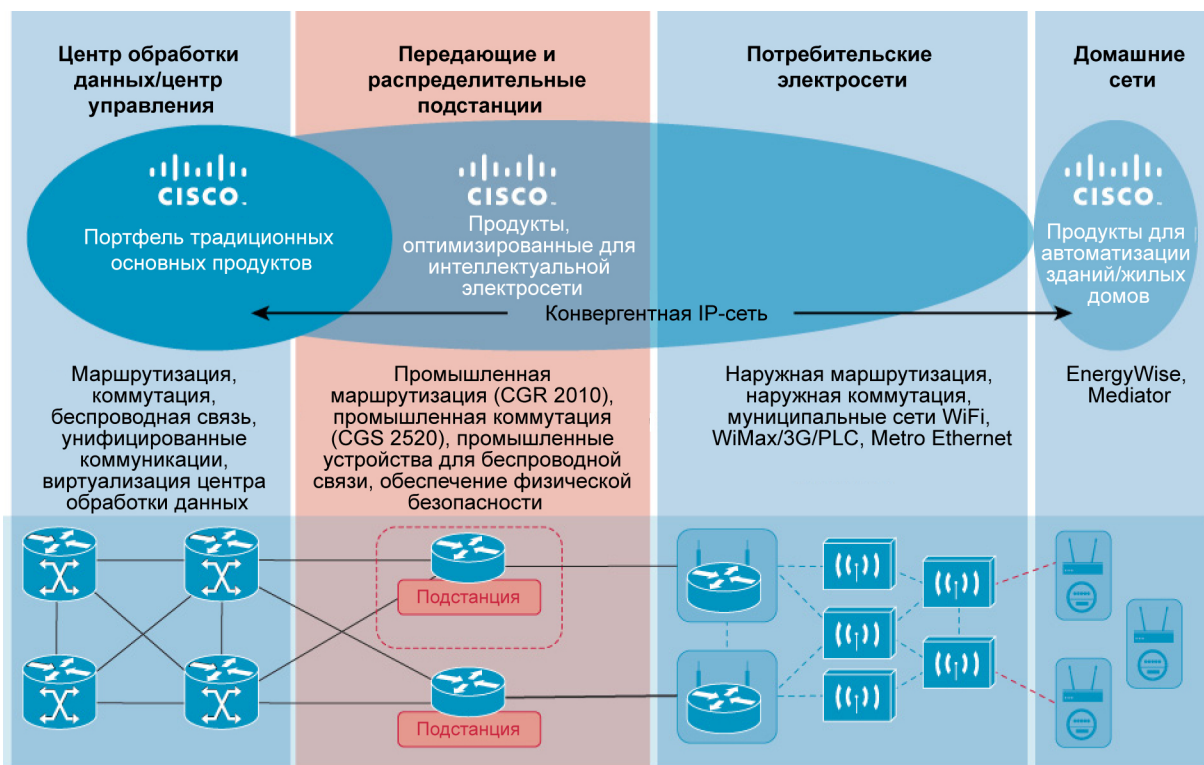
Комплексные функции обеспечения сетевой безопасности, основанные на открытых стандартах.

**Рисунок 1.** Маршрутизатор Cisco CGR 2010

### **Сетевые решения и маршрутизатор Cisco CGR 2010: пример автоматизации подстанции**

Автоматизация подстанций позволяет сделать работу энергосистемы более автоматизированной и интеллектуальной для решения большого количества задач предприятия электроэнергетики, таких как повышение надежности энергосистемы, улучшение системы безопасности сети в соответствии с нормативными требованиями, а также снижение текущих расходов. Совместная установка коммутатора CGS 2520 и маршрутизатора Cisco CGS 2010 позволяет получить промышленное решение, обеспечивающее безопасную систему коммуникаций для автоматизации подстанции. На рисунке 1 изображена схема конвергентной комплексной IP-сети (от центра обработки данных до домашнего ПК). Маршрутизаторы CGR 2010 и CGR 2520 можно развертывать как на передающих, так и на распределительных подстанциях. Объединение в сеть этих точек присутствия предоставляет диспетчерам возможность получить лучшее представление о ресурсах энергосистемы, а также более эффективно обнаруживать, изолировать и устранять перебои в электроснабжении.

Рисунок 2. Точки в сети



## Обзор продукта

Маршрутизатор Cisco CGR 2010 создан на платформе распространенных интегрированных сервисных маршрутизаторов Cisco второго поколения (ISR G2), которые обладают лучшими в своем классе возможностями маршрутизации, обеспечения безопасности и интеллектуального управления сетью. Благодаря встроенному аппаратному ускорению шифрования, дополнительному межсетевому экрану и предотвращению сетевых вторжений маршрутизатор CGR 2010 предоставляет возможность использования интегрированных средств безопасности, которые помогают предприятиям электроэнергетики обеспечить соответствие требованиям таких стандартов информационной безопасности, как стандарты Североамериканской корпорации обеспечения надежности электросетей (American Electric Reliability Corporation, NERC) и защиты ключевой инфраструктуры (CIP). Кроме того, эта платформа поддерживает интерфейсы T1/E1 WAN, CSU/DSU, интерфейсы синхронной и асинхронной последовательной передачи данных RS-232, а также предоставляет возможность подключения медных и оптоволоконных проводов Gigabit Ethernet.

## Основные бизнес-преимущества

Маршрутизатор CGR 2010 разработан для обеспечения сетевой безопасности, масштабируемости, надежности и защиты инвестиций. Модульная архитектура упрощает обновление информационной сети подстанции без необходимости кардинальной замены платформы маршрутизации. По мере изменения требований к оборудованию связи можно добавлять новые модули. В таблице 1 перечислены бизнес-преимущества CGR 2010.

Таблица 1. Ключевые бизнес-преимущества маршрутизатора CGR 2010

Преимущества	Описание
<b>Интеграция сервисов</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CGR 2010 предлагает такие интегрированные сервисы, как усовершенствованная маршрутизация данных, встроенный межсетевой экран, формирование трафика, обеспечение требуемого качества обслуживания, а также сегментирование сети.</li> </ul>
<b>Надежный дизайн, соответствующий требованиям стандартов для подстанций</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Соответствие требованиям стандартов IEEE1613 и IEC61850-3 к надежности оборудования для подстанций.</li> <li>Конвекционное охлаждение исключает наличие в конструкции движущихся частей или вентиляторов для обеспечения максимальной надежности.</li> <li>Высокий уровень защиты от электромагнитных помех и перепадов напряжения в соответствии с нормативными требованиями для оборудования, предназначенного для подстанций.</li> </ul>
<b>Сервисы по требованию</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>На каждый маршрутизатор CGR 2010 устанавливается единый программный образ Cisco IOS®. Единый программный образ содержит все наборы технологий Cisco IOS, которые могут быть активированы при помощи программной лицензии. Эта особенность позволяет компаниям быстро развертывать усовершенствованные функции без загрузки нового IOS. Для поддержки новых возможностей увеличен объем устанавливаемой по умолчанию памяти.</li> </ul>
<b>Функции сетевого управления</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Система управления сетевым оборудованием CiscoWorks LMS и приложение Cisco Configuration Professional (CCP), помогающие сотрудникам предприятий электроэнергетики отслеживать и диагностировать проблемы в работе сети.</li> <li>Встроенные средства управления, позволяющие обнаруживать события и восстанавливать работу устройства под управлением операционной системы Cisco IOS. Дополнительные сведения см. в таблицах 5 и 6. В них приведена подробная информация о функциях сетевого управления Cisco, встроенных в маршрутизатор CGR 2010.</li> </ul>
<b>Адаптивность сети</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Разработанная для удовлетворения бизнес-потребностей заказчиков, модульная архитектура CGR 2010 предлагает увеличение производительности интерфейсов и сервисов по мере роста потребностей вашей сети.</li> <li>Модульные интерфейсы и источники питания позволяют добиться повышения пропускной способности, предоставляют широкие возможности подключения и повышают отказоустойчивость сети.</li> <li>Маршрутизаторы Cisco CGR 2010 и коммутаторы Cisco CGS 2520 поддерживают установку модульных источников питания с возможностью горячей замены.</li> <li>Модульный дизайн обеспечивает удобство эксплуатации путем установки запасных компонентов.</li> <li>Возможность монтажа устройства в стойку любой стороной обеспечивает гибкость установки.</li> </ul>
<b>Энергетическая эффективность</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Архитектура CGR 2010 обеспечивает следующие функции энергосбережения: <ul style="list-style-type: none"> <li>модульность и интеграция сервисов на единой платформе, выполняющей множество функций, оптимизирует расход материалов при изготовлении и потребление электроэнергии в процессе эксплуатации;</li> <li>гибкость платформы и непрерывное развитие аппаратных и программных функций способствуют увеличению жизненного цикла продукта, снижению совокупной стоимости владения по всем аспектам, включая использование материалов и энергии;</li> <li>высокоэффективные источники питания для каждой платформы;</li> <li>отсутствие вентиляторов позволяет снизить энергопотребление для охлаждения.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Защита инвестиций</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CGR 2010 позволяет максимально защитить инвестиции: <ul style="list-style-type: none"> <li>модульный дизайн предоставляет возможность установки современных и интерфейсных карт следующего поколения;</li> <li>гибкий дизайн предоставляет возможность размещения сетевых приложений.</li> </ul> </li> </ul>

## Архитектура и модульная структура платформы

Маршрутизатор CGR 2010 разработан для работы в жестких условиях энергетических подстанций, обеспечивая высокую производительность и предоставляя надежные сетевые сервисы, необходимые для всей сети подстанции. Модульный дизайн обеспечивает гибкость для обеспечения поддержки приложений и интерфейсов нового поколения, что позволяет добиться максимальной защиты инвестиций. Модульная архитектура устройства обеспечивает соответствие увеличивающимся требованиям к пропускной способности, поддержку различных типов интерфейсов и способность добиться полностью интегрированного распределения электроэнергии. В таблице 2 перечислены функции и преимущества архитектуры CGR 2010.

Таблица 2. Архитектурные особенности и преимущества

Архитектурные особенности	Преимущества
<b>Усиленная конструкция, разработанная для подстанций</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>В конструкции платформы использованы компоненты промышленного класса.</li> <li>Оборудование и архитектура маршрутизатора соответствуют строгим требованиям к защите от воздействия окружающей среды, перепадов напряжения и электромагнитного излучения, предъявляемые стандартами IEC61850-3 и IEEE 1613.</li> </ul>
<b>Обеспечение высокой доступности</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Модульная платформа Cisco CGR 2010 оборудована четырьмя слотами, позволяющими на месте заменить модули GRWIC, обеспечивающие для коммуникационной сети подстанции широкие возможности подключения.</li> <li>CGR оборудован интерфейсами подключения к сетям LAN и WAN, благодаря чему обеспечиваются резервные возможности подключения для подстанций.</li> <li>Поддержка функций Hot-Standby в конфигурациях с двумя маршрутизаторами.</li> <li>Модульный дизайн позволяет на месте выполнять обновление существующих и технологий нового поколения без необходимости замены платформы целиком.</li> <li>Маршрутизация с учетом производительности (PfR) повышает производительность и доступность приложений путем выбора оптимального маршрута для каждого приложения на основании расширенных критериев, таких как доступность, задержки, потери, искажения и параметр оценки качества голосовой связи (MOS)</li> <li>Протокол Bi-directional Forwarding Detection (BFD) предоставляет возможности выявления сбоев передачи данных между двумя маршрутизаторами менее чем за секунду, минимизируя время прерывания сервиса.</li> <li>Дублируемые источники питания с возможностью горячей замены обеспечивают максимальные продолжительность безотказной работы и отказоустойчивость сети.</li> <li>Источники питания, поддерживаемые всеми сетевыми устройствами серии Cisco Connected Grid. Источники питания, используемые в маршрутизаторах CGR 2010, можно также устанавливать в коммутаторы Cisco CGS 2520, что обеспечивает удобство эксплуатации этих устройств.</li> </ul>
<b>Процессоры</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CGR 2010 оборудован высокопроизводительным многоядерным процессором, обеспечивающим поддержку высокой скорости подключений WAN при одновременном выполнении нескольких сервисов.</li> </ul>
<b>Встроенная функция аппаратного ускорения VPN — IPSec/SSL (протокол IP Security с Security Sockets Layer)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Встроенное аппаратное ускорение шифрования было усовершенствовано для повышения масштабируемости, что в сочетании с дополнительной лицензией Cisco IOS Security обеспечивает безопасность подключений WAN и сервисов VPN (ускорение как IPSec, так и SSL).</li> </ul>
<b>Интегрированные порты Gigabit Ethernet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Два интерфейса Gigabit Ethernet WAN, каждый из которых поддерживает два подключения GE по оптоволоконному каналу или два подключения GE по медному каналу или по одному подключению каждого типа.</li> <li>Все встроенные порты являются портами Gigabit Ethernet WAN с функциями маршрутизации.</li> <li>Оба порта Ethernet WAN маршрутизатора CGR 2010 поддерживают оптические соединения с помощью трансиверов форм-фактора SFP (одновременно с интерфейсами RJ-45).</li> </ul>
<b>Инновационный доступ с консоли с использованием универсальной последовательной шины (USB)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Новая, инновационная консоль с портом USB поддерживает управление соединениями с помощью устройств, не оснащенных последовательными портами, например, с использованием современных ноутбуков.</li> <li>Также доступны обычная консоль и внешние порты.</li> </ul>
<b>Варианты источников питания</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Возможность установки источника питания постоянного тока низкого напряжения (24—60 В пост. тока) и источника питания постоянного/переменного тока высокого напряжения (88—300 В пост. тока, 85—264 В перем. тока).</li> <li>Распределение нагрузки на источники питания в случае конфигурации с двумя источниками питания; для работы полностью укомплектованного маршрутизатора достаточно одного источника питания.</li> <li>Платформа CGR 2010 обеспечивает максимальную гибкость, предоставляя пользователю возможность использования одного или нескольких источников питания в любом сочетании.</li> <li>Источник питания поддерживает возможность интегрированного питания (в соответствии со стандартом 802.3af и стандартом Cisco).</li> <li>Оба источника питания можно устанавливать как на маршрутизаторы, так и на коммутаторы Cisco CGS 2520.</li> </ul>
<b>Возможности гибкого развертывания</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опция реверсивного монтажа предоставляет возможность подключения кабелей с обратной стороны стойки.</li> <li>Дублирующие светодиодные индикаторы на лицевой и обратной сторонах маршрутизатора CGR 2010 обеспечивают удобство эксплуатации при установке устройства в стойку любой стороной.</li> </ul>

## Функции и преимущества модульной структуры

Маршрутизатор Cisco CGR 2010 предоставляет расширенные возможности использования модулей (см. таблицу 3), обеспечивая тем самым защиту инвестиций. С появлением нового семейства слотов для GRWIC-модулей заказчикам будет предоставлена возможность заменить модули и интерфейсы, которые будут соответствовать новым требованиям. Функциональность и дополнительные типы интерфейсов, которые предлагают существующие и модули нового поколения, предоставляют заказчикам широкие и гибкие



возможности обновления своих сетей для обеспечения соответствия все ужесточающимся требованиям к повышению пропускной способности и интеллектуальному управлению в информационной сети подстанции.

**Таблица 3.** Функции и преимущества модульной структуры

Модули и платформы коммутаторов	Преимущества
<b>Слоты для интерфейсных карт GRWIC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Модуль GRWIC создан на основе широко распространенной архитектуры HWIC, характерной для семейства маршрутизаторов Cisco ISR G2, которая обеспечивает высокую пропускную способность и соответствие постоянно ужесточающимся требованиям, которые предъявляют многие энергетические подстанции.</li> <li>• CGR 2010 поддерживает установку до четырех модулей GRWIC, предоставляя гибкость в комбинированном использовании интерфейсов WAN и LAN. Благодаря модулям GRWIC маршрутизатор CGR 2010 предоставляет возможность соединения через интерфейс T1/E1 WAN, а также через порты синхронной и асинхронной последовательной передачи данных RS-232 для подключения к RTU, реле и другим устройствам на подстанции, которые оборудованы последовательными портами.</li> <li>• Комбинирование смежных слотов GRWIC предоставляет гибкость при установке вдвоенных модулей. Сдвоенные модули можно устанавливать в смежные слоты 0 и 1 или 2 и 3.</li> </ul>
<b>Модули GRWIC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Маршрутизатор CGR 2010 поддерживает установку одно- и двухпортовых модулей T1/E1 CSU. Дополнительные сведения о модулях T1/E1 GRWIC см. в техническом описании T1/E1 CSU/DSU GRWIC по следующему адресу: <a href="http://www.cisco.com/go/cgr2000">http://www.cisco.com/go/cgr2000</a>.</li> <li>• CGR 2010 поддерживает установку восьмипортового модуля синхронной и асинхронной последовательной передачи данных RS-232. Это позволяет на подстанциях подключать устаревшие устройства к маршрутизатору CGR 2010 через последовательный порт.</li> </ul>
<b>Слоты Compact Flash</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Маршрутизатор CGR 2010 оборудован двумя внешними слотами Compact Flash. В каждый слот можно устанавливать промышленные высокоскоростные карты памяти Compact Flash емкостью до 4 Гбайт.</li> <li>• В первый слот Compact Flash можно устанавливать карту памяти с ОС IOS и файлами конфигурации.</li> <li>• Второй слот используется для установки карт памяти, которые можно использовать в качестве дополнительных хранилищ.</li> </ul>
<b>Порты USB 2.0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддержка двух высокоскоростных портов USB 2.0. К ним можно подключать токены систем информационной безопасности и дополнительные устройства хранения.</li> </ul>

## Программное обеспечение Cisco IOS

Маршрутизатор CGR 2010 предоставляет возможности использования инновационных технологий, работая под управлением лучшего в отрасли ПО Cisco IOS. Платформа CGR 2010, разработанная для работы в самых требовательных и сложных условиях эксплуатации, поддерживается ОС Cisco IOS версии 15.1T. Версия 15.1(1)T обеспечивает поддержку широкого набора технологий Cisco, включая новые функции и возможности, представленные в версиях 12.4 и 12.4T. Новые возможности версии 15.1(1)T охватывают многие технологические области, в том числе безопасность, высокую доступность, IP-маршрутизацию и многоадресную передачу, качество обслуживания (QoS), многопротокольную коммутацию по меткам (MPLS), частные виртуальные сети (VPN) и встроенное управление.

## Лицензирование и состав пакета ПО Cisco IOS

Единый программный образ Cisco IOS содержит все наборы функций технологии IOS, предоставляемые данными платформами. Усовершенствованные функции в универсальном образе могут быть активизированы с помощью лицензии на использование конкретного набора функций. Использование технологических пакетов и лицензий на функции, активизация которых выполняется в подсистеме лицензирования ПО Cisco, упрощает поставку программного обеспечения и сокращает операционные издержки на развертывание новых функций.

Для платформы CGR 2010 доступны три основные технологические лицензии. Их можно активировать в процессе активации программного обеспечения Cisco, как описано на странице по следующему адресу: <http://www.cisco.com/go/sa>. К упомянутым выше трем лицензиям относятся следующие:

- IP Base: данный технологический пакет доступен по умолчанию;
- Data;
- функции безопасности (SEC) или безопасности без шифрования полезной нагрузки (SEC-NPE).

## Интегрированные средства защиты сети

Информационная безопасность является важнейшим аспектом надежности энергосистемы. Диспетчерским службам необходимо обеспечить защиту каналов передачи данных в рамках энергосистемы, а также исключить возможность кибератак злоумышленников. Компания Cisco разработала полный набор функций обеспечения безопасности, призванных обеспечить целостность передачи данных энергосистемы.

Пакет технологий обеспечения безопасности ПО Cisco IOS для CGR 2010 предлагает широкий набор распространенных функций защиты информации, таких как расширенные функции инспектирования и контроля трафика приложений, защита от угроз и архитектуры шифрования, позволяющие создать более масштабируемые и управляемые сети VPN. Маршрутизатор CGR 2010 предлагает стандартное аппаратное ускорение шифрования, обеспечивающее большую пропускную способность IPSec с одновременным уменьшением загрузки процессора маршрутизатора по сравнению с решениями, использующими программное шифрование. Маршрутизатор CGR 2010 предлагает комплексную и адаптируемую систему безопасности для сетей передающих и распределительных подстанций. Ниже перечислены функции этой системы:

- **Защищенное подключение.** Защита коммуникаций для совместной работы с помощью Group Encrypted Transport VPN, Dynamic Multipoint VPN (DMVPN) и Enhanced Easy VPN.
- **Интегрированный контроль угроз.** Блокирование сложных сетевых атак и защита от угроз благодаря межсетевому экрану Cisco IOS, зональному межсетевому экрану Cisco IOS, системе предотвращения вторжений (IPS), средств фильтрации контента Cisco IOS и технологии сигнатурного анализа пакета (FPM).
- **Управление идентификацией.** Интеллектуальная защита конечных точек с использованием технологий аутентификации, авторизации и учета (AAA), а также инфраструктуры сертификации открытых ключей (PKI).

## Комбинированные порты Gigabit Ethernet

Маршрутизатор CGR 2010 оборудован двумя встроенными интерфейсами GE для подключений WAN и LAN. В базовой комплектации маршрутизатор оснащен двумя интерфейсами 10/100/1000 Gigabit Ethernet для подключения медных кабелей и двумя интерфейсами 100/1000 Ethernet для подключения оптоволоконных кабелей. Из четырех физических портов GE максимально два порта маршрутизатора CGR 2010 можно настроить на подключение медных или оптических кабелей в любом сочетании. Для обеспечения максимальной гибкости эти интерфейсы поддерживают функции IP-маршрутизации и коммутации на канальном и сетевом уровнях (L2 и L3). Удовлетворяя требованию к увеличению портов Ethernet, некоторые модели маршрутизатора Cisco CGR 2520 могут иметь до 24 портов для медных и/или оптоволоконных кабелей.

## Режим ускорения работы приложений

Маршрутизатор CGR 2010 органично сочетает лучшие в отрасли систему безопасности, управление и обеспечение прозрачности трафика на основе IOS с решениями Cisco для ускорения приложений. Такие функции ОС Cisco IOS, как NBAR, функция проверки параметров качества обслуживания трафика (IP SLA) и Netflow обеспечивают визуализацию и мониторинг трафика и производительности приложений, а функции QoS, списки контроля доступа (ACL) и маршрутизации с учетом производительности (PFR) предоставляют возможность интеллектуального управления трафиком для повышения качества обслуживания пользователей и производительности сотрудников.

## Управление маршрутизатором CGR

Приложения сетевого управления способствуют снижению текущих расходов (OpEx) и повышают доступность сети за счет упрощения и автоматизации выполнения многих производственных задач, связанных с управлением комплексной сетью. С момента ввода устройства в эксплуатацию заказчикам предоставляется оперативная помощь в администрировании маршрутизатора CGR 2010, а также в быстром и простом развертывании решения, мониторинге его работы и устранение неполадок с приложениями Cisco и сторонних производителей.

В своем стремлении достичь целевых показателей текущих расходов и производительности компании полагаются на приложения сетевого управления компании Cisco, приложения сторонних поставщиков и приложения собственной разработки. Поддержка таких приложений является встроенной функцией управления, доступной на каждом маршрутизаторе CGR. С помощью таких функций точного управления, как IP service-level agreement (IP SLA), приложение Cisco IOS Embedded Event Manager (EEM) и NetFlow можно получать информацию о состоянии сети в любое время. Данные функции совместно с поддержкой протокола SNMP и SYSLOG обеспечивают управление приложениями организации.

В таблицах 4 и 5 приведены подробные сведения о функциях сетевого управления и функциях управления, поддерживаемых маршрутизатором Cisco CGR 2010.

**Таблица 4.** Функции ПО IOS маршрутизатора Cisco CGR и поддерживаемые протоколы

<b>Протоколы</b>	IPv4, IPv6, статическая маршрутизация, OSPF, EIGRP, BGP, BGP Router Reflector, Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS), IGMP версии 3, PIM SM, PIM Source Specific Multicast (SSM), DVMRP, IPSec, GRE, Bi-Directional Forwarding Detection (BFD), IPv4-to-IPv6 Multicast, MPLS, L2TP версии 3, IEEE 802.1ag, IEEE 802.3ah, VPN уровней 2 и 3
<b>Инкапсуляция</b>	Ethernet, IEEE 802.1q VLAN, протокол PPP, Multilink Point-to-Point Protocol (MLPPP), Frame Relay, Multilink Frame Relay (MLFR (FR.15 и FR.16)), протокол HDLC, Serial (RS-232, RS-449, X.21, V.35 и EIA-530), Point-to-Point Protocol over Ethernet (PPPoE), ATM, протокол BSTUN для туннелирования протоколов SCADA, таких как DNP3 и MODBUS
<b>Управление трафиком</b>	QoS, Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ), Weighted Random Early Detection (WRED), Hierarchical QoS, маршрутизация на основе политик (PBR), маршрутизация с учетом производительности (PIR) и Network-Based Application Recognition (NBAR)

В таблице 5 перечислены встроенные функции сетевого управления, включенные в ПО Cisco IOS.

**Таблица 5.** Встроенные функции сетевого управления, включенные в ПО Cisco IOS.

Характеристика	Описание
<a href="#">Встроенный агент управления с веб-интерфейсом (WSMA)</a>	Встроенный агент управления с веб-интерфейсом устанавливает механизм управления сетевым устройством, поиска конфигурационных данных, а также загрузки и обработки новых конфигурационных данных. Встроенный агент управления с веб-интерфейсом (WSMA) использует представление данных XML с передачей конфигурационных команд и протокольных сообщений по протоколу SOAP.
<a href="#">Приложение Embedded Event Manager (EEM)</a>	Cisco IOS Embedded Event Manager (EEM) предлагает распределенный и настраиваемый инструментальный мониторинг системных событий и выполнения соответствующих автоматизированных действий, реализованный непосредственно в блоке ПО Cisco IOS. Embedded Events Manager (EEM) предоставляет возможность отслеживать события и выполнять действия, связанные с информированием, исправлением, или любые другие действия в случае возникновения отслеживаемых событий или достижения порогового значения.
<a href="#">IPSLA</a>	Функциональность проверки параметров качества обслуживания трафика (SLA) позволяет гарантировать работу новых критически важных для бизнеса IP-приложений, а также IP-сервисов, использующих данные, голосовую связь и видео в IP-сети.
<a href="#">SNMP, RMON, Syslog, NetFlow и TR-069</a>	Кроме встроенных функции управления, перечисленных выше, маршрутизаторы CGR 2010 также поддерживают SNMP, удаленный мониторинг (RMON), syslog, NetFlow и TR-069.

Перечисленные в таблице 6 приложения сетевого управления являются автономными продуктами, которые вы можете приобрести или загрузить для управления сетевыми устройствами Cisco. Эти приложения предназначены для разных рабочих этапов сети. Можно выбрать приложения, наилучшим образом соответствующие конкретным потребностям.



Таблица 6. Приложения сетевого управления

Рабочий этап	Приложение	Описание
Установка и настройка устройства	<a href="#">ПО Cisco Configuration Professional</a>	ПО Cisco Configuration Professional — инструмент управления устройствами в форме графического интерфейса пользователя для маршрутизаторов доступа на базе ПО Cisco IOS. Это средство упрощает настройку маршрутизатора, системы безопасности, WAN и базовой LAN с помощью удобных в использовании мастеров настройки.
Развертывание и настройка сети. Отслеживание и решение проблем.	<a href="#">Система управления сетевым оборудованием CiscoWorks LMS</a>	Решение CiscoWorks LAN Management (LMS) является набором интегрированных приложений, предназначенных для упрощения ежедневных процедур управления комплексной сетью Cisco, снижения текущих расходов (OpEx) и повышения доступности сети. Система управления сетевым оборудованием CiscoWorks LMS предлагает сетевым администраторам простой в использовании web-интерфейс, предназначенный для настройки, администрирования и устранения неполадок маршрутизатора CGR 2010 с использованием таких инструментов, как средство диагностики Generic Online Diagnostics (GOLD)
Развертывание и настройка сети. Обеспечение соответствия требованиям.	<a href="#">Система управления CiscoWorks Network Compliance Manager (NCM)</a>	Средство CiscoWorks Network Compliance Manager (NCM) отслеживает и регулирует изменения конфигурации и ПО во всей сетевой инфраструктуре на основе оборудования разных производителей. Данное приложение предлагает превосходные средства визуализации изменений в сети и отслеживания соответствия сетевых компонентов большому набору требований разного типа — нормативным и технологическим требованиям, ИТ-требованиям и требованиям корпоративного управления.
Установка, развертывание и изменение лицензий	<a href="#">ПО Cisco License Manager</a>	Защищенное клиент-серверное ПО Cisco License Manager обеспечивает простое управление активацией и лицензиями ПО Cisco IOS для широкого спектра платформ Cisco, работающих под управлением ПО Cisco IOS, а также других операционных систем
Установка, развертывание и модификация конфигурации и программных образов	<a href="#">Приложение Cisco Configuration Engine</a>	Приложение Cisco Configuration Engine — безопасный инструмент сетевого управления, который обеспечивает распределение образов и конфигурационных данных средствами централизованного управления на основе шаблонов, без участия оператора

## Заключение

В борьбе за снижение совокупной стоимости владения сетью требуются более интеллектуальные решения для коммуникации, с помощью которых сотрудники смогут эффективно управлять энергосистемой. Такие решения может предложить маршрутизатор CGR 2010, обеспечивающий большую производительность и модульность, тем самым поддерживая множество сервисов. Маршрутизаторы CGR 2010 разработаны для объединения функций отдельных устройств в единую, компактную систему.

Таблица 7. Технические характеристики маршрутизатора Cisco CGR 2010

Характеристика	Технические характеристики
Соответствие жестким требованиям, предъявляемым подстанциями	IEC 61850-3 IEEE1613
Встроенное аппаратное ускорение шифрования (IPSec + SSL)	Да
Общее количество Ethernet-портов WAN	2
Порты RJ-45 (10/100/1000)	2
Порты SFP (использование порта SFP отключает соответствующий порт RJ-45)	2 SFP-слота 100 Мбит/с или 1 000 Мбит/с
Слоты для GRWIC-модулей	4
Сдвоенные слоты GRWIC (сдвоенный слот GRWIC занимает два слота GRWIC)	2
Память DDR2 ECC DRAM — по умолчанию	1 Гбайт
Слоты Compact Flash	слот 0: 256 Мбайт слот 1: 256 Мбайт (используется для подключения дополнительного хранилища)
Внешние слоты для Flash-памяти USB 2.0 (Тип A)	2
Консольный порт USB (тип B) (до 115,2 Кбит/с)	1

Характеристика	Технические характеристики
Последовательный порт консоли	1
Последовательный AUX порт	1
Типы источников питания	<p>Возможность установки двух источников питания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>источник питания постоянного тока низкого напряжения (ожидается в конце 2010 г.);</li> <li>источник питания постоянного/переменного тока высокого напряжения.</li> </ol> <p>В шасси можно устанавливать источники питания в любом сочетании. В случае конфигурации с двумя источниками питания существует возможность распределения нагрузки для обеспечения избыточности. Однако для питания всей системы достаточно одного источника.</p>
<b>Характеристики питания</b>	
Напряжение переменного тока на входе (источник питания 1)	<p>Номинальное напряжение: 100—240 В перем. тока</p> <p>Рабочее напряжение: 85—264 В перем. тока</p> <p>Источник питания переменного тока также позволяет принимать постоянный ток с рабочим напряжением 88—300 В пост. тока</p>
Напряжение внешнего источника постоянного тока (источник питания 2)	<p>Номинальное напряжение: 24—60 В пост. тока</p> <p>Рабочее напряжение: 20—75 В пост. тока</p>
Входная частота перем. тока	от 47 до 63 Гц
Диапазон значений силы переменного тока на входе источника питания переменного тока (максимальное значение)	2 А
Стартовый ток (максимальное значение)	< 50 А
Напряжение внешнего источника постоянного тока	24-60 В пост. тока, расширенный диапазон 88—300 В пост. тока (отдельный источник питания)
Энергопотребление системы (без модулей)	30 Вт
Энергопотребление Grid Router WIC	Рабочее: 4,5 Вт; максимальное: 6 Вт
<b>Физические спецификации</b>	
Габариты (В x Ш x Г)	88,9 x 438,2 x 381 мм
Высота стойки	2RU (два стойко-места)
Стойка (19 дюймов) (48,3 см) EIA	В комплекте
Монтаж на стене	Да
Масса с одним блоком питания (без модулей)	8,6 кг
Стандартная масса полностью укомплектованного маршрутизатора (с двумя источниками питания и четырьмя модулями GRWIC)	11,4 кг
Направление воздушных потоков охлаждения	Конвекционное охлаждение и охлаждение за счет теплопроводности (без использования вентиляторов)
<b>Условия эксплуатации</b>	
<b>Рабочие условия</b>	
Температура эксплуатации	<p>Температура эксплуатации при непрерывной работе: от -40 до +60 °C</p> <p>Температура при проверке эксплуатационных качеств (100 часов при температуре 85 °C): от -40 до +85 °C</p>
Ударопрочность/устойчивость к вибрации	30 G @11 мсек
Высота	3 048 м, снижение максимальной температуры эксплуатации при повышении высоты над уровнем моря в соответствии со стандартом IEEE 1613a-2008
Относительная влажность	От 5 % до 95 % (без образования конденсата)
<b>Условия хранения</b>	
Температура	От -40 °C до 85 °C
Относительная влажность	От 5 % до 95 % (без образования конденсата)
Высота	4 876 м, снижение максимальной температуры эксплуатации при повышении высоты над уровнем моря в соответствии со стандартом IEEE 1613a-2008
Максимальная высота падения нерабочего устройства с ускорением свободного падения	100 мм согласно ENG-339611

Характеристика	Технические характеристики
Сейсмостойчивость	NEBS GR-63 (5.4.1)
Ударопрочность/устойчивость к вибрации (нерабочее устройство)	40—50 G (3,26 м/с минимум)
<b>Соответствие нормативным требованиям *</b>	
Соответствие экологическим требованиям для подстанций	IEC-61850-3 IEEE1613
Электромагнитная помехоустойчивость	EN61000-6-2 EN61000-4-2 (ESD) EN61000-4-3 (RF) EN61000-4-4 (EFT) EN61000-4-5 (SURGE) EN61000-4-6 (CRF) EN61000-4-11 (VDI) EN 55024, CISPR 24 EN50082-1
Электромагнитная совместимость (EMC)	47 CFR, часть 15 ICES-003, класс A; EN55022, класс A CISPR22, класс A; AS/NZS 3548, класс A; VCCI V-3 CNS 13438 EN 300-386
Безопасность	США: UL 60950-1 Канада: CAN/CSA C22.2 № 60950-1; Европа: EN 60950-1 Китай: GB 60950-1 Австралия/Новая Зеландия: AS/NZS 60950-1 Другие страны: IEC 60950-1 Сертификация CSA: UL/CSA 60950-1, 2 Ed. Отчет сертификационной организации: IEC60950-1, 2 выпуск, включая различия для всех групп и национальные особенности.
Телекоммуникации	США: TIA-968-A Канада: CS-03 Европа: TBR1, 2, 4, 12, 13 Директива RTTE Австралия: AS/ASIF S016, S038 Япония: JATE
Стандарты интерфейсов связи	T1/E1 GRWIC: ITU-T G.703, G.704, G.706, G.823, ANSI T1.403 Восьмипортовый модуль синхронной и асинхронной последовательной передачи данных RS-232 GRWIC: RS232, ITU-T V.11

\* Дополнительные сведения см. в перечне утвержденных продуктов по адресу <http://tools.cisco.com/cse/prdapp> или обратитесь к региональному представителю Cisco (требуется учетная запись на web-сайте Cisco.com)

## Артикулы продуктов

Название SKU	Описание SKU
<b>Маршрутизатор CGR</b>	
CGR 2010/K9	Cisco CGR2010 w/2GE, 4 слота GRWIC, 256 Мбайт CF, 1 Гбайт DRAM, IPB
CGR 2010-SEC/K9	Комплект системы безопасности Cisco CGR 2010 с лицензией SEC
<b>Модули WIC для маршрутизатора CGR</b>	
GRWIC-1CE1T1-PR1	Однопортовый модуль T1/E1 и GRWIC (только для передачи данных)
GRWIC-2CE1T1-PR1	Двухпортовый модуль T1/E1 и GRWIC (только для передачи данных)
GRWIC-8A/S-232	Восьмипортовый модуль GRWIC синхронной и асинхронной последовательной передачи данных, EIA-232

Источники питания энергосистемы	
PWR-RGD-AC-DC=	Блок питания постоянного/переменного тока высокого напряжения (88-300 В пост. тока/85-264 В перем. тока) для маршрутизатора Cisco CGR2010 и коммутатора CGS2520, запасной
PWR-RGD-LOW-DC=	Блок питания постоянного тока низкого напряжения (24—60 В пост. тока) для маршрутизатора Cisco CGR 2010 и коммутатора CGS 2520 (ожидается в конце 2010 г.)

### Информация для заказа

Эти продукты можно заказать только у авторизованных технологических партнеров Cisco по автоматизации подстанций. Дополнительные сведения находятся в средстве поиска партнеров на web-сайте по следующему адресу: <http://www.cisco.com/web/partners/index.html>. Чтобы получить дополнительные сведения о доступности продуктов, обратитесь к своему представителю компании Cisco.

### Услуги Cisco и ее партнеров для предприятий электроэнергетики

Услуги Cisco и наших сертифицированных партнеров помогут оптимизировать сеть, а также ускорить развертывание инновационных решений в рамках энергосистемы и корпорации. Мы обладаем достаточным опытом для создания простого, оптимизированного и воспроизводимого технологического пакета для работы в филиалах. Услуги планирования и проектирования адаптируют технологии под задачи бизнеса и помогают повысить точность, скорость и эффективность развертывания. Технические услуги помогают наращивать эффективность работы, экономить средства и снижать риск. Услуги по оптимизации предназначены для создания условий непрерывного улучшения показателей производительности и оказания помощи персоналу в освоении новых технологий. Дополнительные сведения см. на web-сайте <http://www.cisco.com/go/services>.



Штаб-квартира в Северной и Южной Америке  
Корпорация Cisco Systems  
Сан-Хосе (Калифорния)

Штаб-квартира в Азиатско-Тихоокеанском регионе  
Cisco Systems (США) Pte. Ltd.  
Сингапур

Штаб-квартира в Европе  
Cisco Systems International BV  
Амстердам, Нидерланды

У корпорации Cisco имеется более 200 офисов по всему миру. Адреса, номера телефонов и факсов приведены на web-сайте Cisco по адресу: [www.cisco.com/go/offices](http://www.cisco.com/go/offices).

CCDE, CCENT, CCSI, Cisco Eos, Cisco Explorer, Cisco HealthPresence, Cisco IronPort, логотип Cisco, Cisco Nurse Connect, Cisco Pulse, Cisco SensorBase, Cisco StackPower, Cisco StadiumVision, Cisco TelePresence, Cisco TrustSec, Cisco Unified Computing System, Cisco WebEx, DCE, Flip Channels, Flip for Good, Flip Mino, Flipshare (дизайн), Flip Ultra, Flip Video, Flip Video (дизайн), Instant Broadband и слоган "Welcome to the Human Network" являются товарными знаками; слоган "Changing the Way We Work, Live, Play, and Learn", Cisco Capital, Cisco Capital (дизайн), Cisco:Financed (стилизиция), Cisco Store, Flip Gift Card и слоган "One Million Acts of Green" являются сервисными знаками; Access Registrar, Aironet, AllTouch, AsyncOS, слоган "Bringing the Meeting To You", Catalyst, CCDA, CCDP, CCIE, CCIP, CCNA, CCNP, CCSP, CCVP, Cisco, логотип Cisco Certified Internetwork Expert, Cisco IOS, Cisco Lumin, Cisco Nexus, Cisco Press, Cisco Systems, Cisco Systems Capital, логотип Cisco Systems, Cisco Unity, слоган "Collaboration Without Limitation", Continuum, EtherFast, EtherSwitch, Event Center, Explorer, слоган "Follow Me Browsing", GainMaker, iLNX, IOS, iPhone, IronPort, логотип IronPort, Laser Link, LightStream, Linksys, MeetingPlace, MeetingPlace Chime Sound, MGX, Networkers, Networking Academy, PCNow, PIX, PowerKEY, PowerPanels, PowerTV, PowerTV (дизайн), PowerVu, Prisma, ProConnect, ROSA, SenderBase, SMARTnet, Spectrum Expert, StackWise, WebEx и логотип WebEx являются зарегистрированными товарными знаками корпорации Cisco Systems и/или ее дочерних компаний в США и некоторых других странах.

Все остальные товарные знаки, упомянутые в данном документе или на web-сайте, являются собственностью их владельцев. Использование слова «партнер» не предполагает взаимоотношений партнерства между Cisco и любой другой компанией. (1002R)