

Концепция Cisco Smart Grid: Решения по автоматизации подстанций для диспетчерских служб

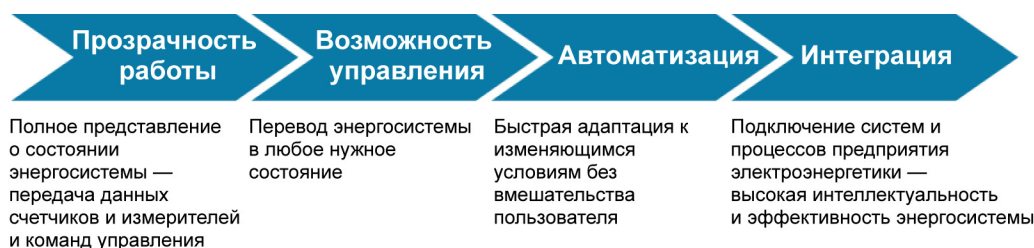
Авторы: Брэд Типс (Brad Tips), менеджер по маркетингу решений для автоматизации подстанций, корпорация Cisco; Джефф Тафт (Jeff Taft), главный архитектор Smart Grid и заслуженный инженер, корпорация Cisco.

Введение

Технология Smart Grid способствует созданию такой энергосистемы следующего поколения, которая позволит предприятиям электроэнергетики эффективно управлять производством и потреблением электроэнергии. Департамент энергетики США дает следующее определение: "Интеллектуальная электросеть - это система доставки электроэнергии от генерирующих энергию предприятий до потребителей, интегрированная с коммуникационными и информационными технологиями и обеспечивающая улучшенную прозрачность функционирования энергосистемы, качественное обслуживание заказчиков и предоставляющая экологические преимущества".

Несмотря на то, что понятие интеллектуальная электросеть может толковаться по-разному, очевидно, что интеллектуальная коммуникационная сеть является основой интеллектуальной электросети. Предприятия электроэнергетики вкладывают средства в коммуникационные сети для улучшения ситуационной осведомленности о ресурсах энергосистемы с целью автоматизации, интеграции систем и управления ими. Ценность интеллектуальной энергии заключается в том, что предприятия электроэнергетики смогут "сгладить" потребность в электроэнергии в моменты максимальной нагрузки, отказаться от использования горячих резервов и снизить потребность в долгосрочных капиталовложениях в создание дополнительных генерирующих предприятий, а также сократить необходимость других инвестиций, например в реорганизацию системы для повышения производительности. На рисунке 1 представлены эти ключевые элементы интеллектуальной электросети Smart Grid. Наличие этих четырех характеристик вместе взятых делает энергосистему интеллектуальной. Платформу усовершенствованной энергосистемы составляют интеллектуальные элементы, находящиеся на уровне цифровых технологий, которые предприятия электроэнергетики добавляют в традиционную и современную аналоговую инфраструктуру энергетической системы.

Рисунок 1. Элементы интеллектуальной электросети



Краткое знакомство с корпорацией Cisco

Являясь мировым лидером в сфере разработки коммуникационных сетей, Cisco создает сетевые инфраструктуры для глобальных корпораций, правительственных организаций и поставщиков услуг по всему миру. За последние 25 лет компания Cisco поспособствовала переходу нескольких предприятий от проприетарных технологических сетей к коммуникациям на основе стандартов. В конце 80-х и начале 90-х годов прошлого века компания Cisco разработала решения для передачи данных на основе IP-сетей, которые заменили закрытые протоколы, такие как IBM SNA. Эти решения позволили компаниям перейти на IP-технологии в собственном темпе без кардинальной замены всей коммуникационной сети.

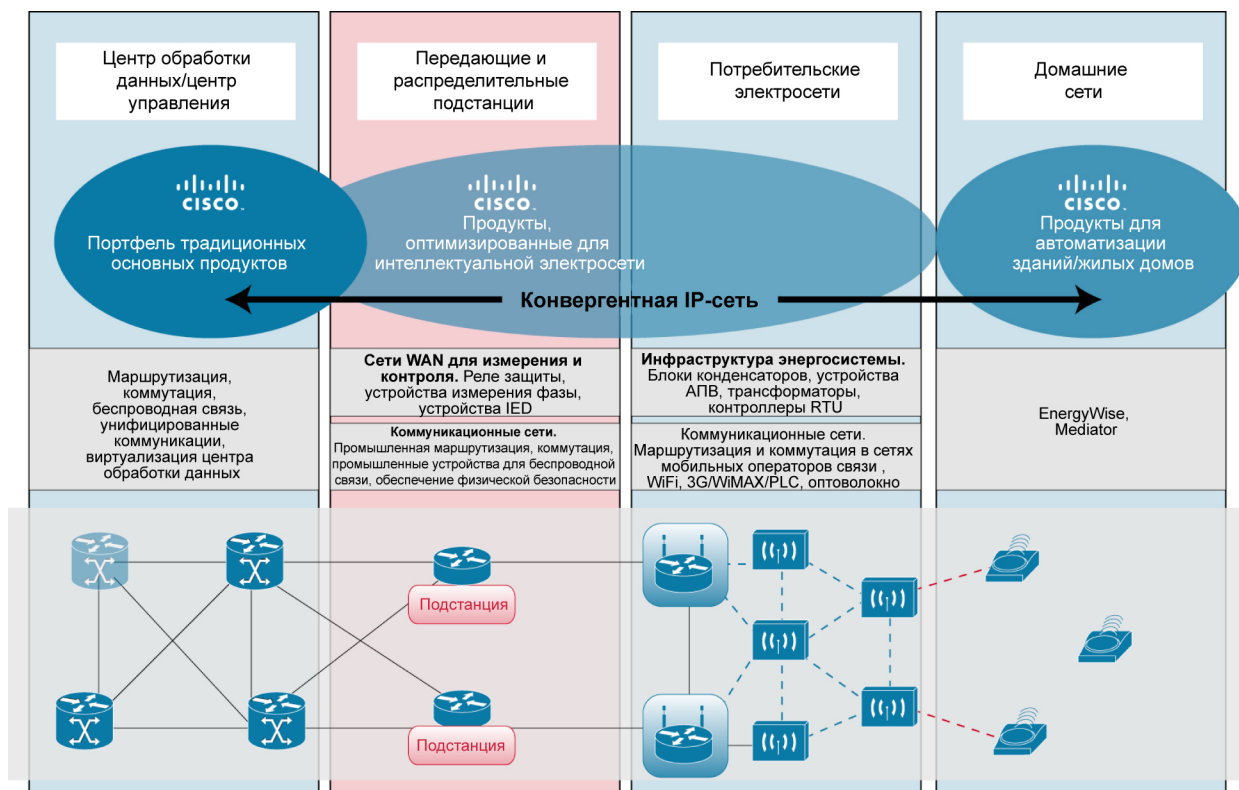
Начиная с конца 90-х годов прошлого века, компания Cisco начала предлагать решения для IP-телефонии, которые позволяют передавать трафик системы голосовой связи через IP-сети. Некоторые корпорации были скептически настроены по отношению к инновационной IP-телефонии, поскольку существовали вопросы относительно надежности сетей с пакетной коммутацией. На сегодняшний день IP-телефония является основной формой голосовой связи в корпорациях. Теперь каналы передачи голоса, видео и данных объединены в общую IP-сеть, что позволило предприятиям сократить текущие расходы и снизить необходимость в обслуживании отдельных сетей.

Компания Cisco научилась использовать IP-стандарты и вложила средства в безопасность, качество обслуживания и сегментирование сети, являющиеся неотъемлемыми составляющими мультисервисной сети. IP-сети стали стандартом для критически важных каналов передачи данных для коммерческих, оборонных, банковских организаций, а также в сетях поставщиков услуг. Современные сети, созданные на базе решений Cisco, поддерживают миллионы сетевых устройств, обеспечивая безопасность такого же количества финансовых и коммерческих транзакций ежедневно. К числу заказчиков компании относятся частные энергетические компании, муниципальные организации и энергетические кооперативы.

Роль Cisco в создании интеллектуальной электросети

Совершенно очевидно, что формирование интеллектуальной электросети начинается с создания интеллектуальной коммуникационной сети. В создании интеллектуальной электросети Cisco является поставщиком лучшей в своем классе коммуникационной сети для заказчиков, начиная с генерирующих предприятий и до потребителей электроэнергии в жилых домах, коммерческих и промышленных предприятий. Наша концепция заключается в том, чтобы создать комплексную, управляемую, масштабируемую и безопасную коммуникационную IP-сеть. На рисунке 2 продемонстрирована коммуникационная структура комплексной сети передачи данных. Cisco стремится помочь предприятиям электроэнергетики в ближайшие десятилетия создать интеллектуальную коммуникационную сеть.

Рисунок 2. Комплексная коммуникационная сеть для интеллектуальной электросети



Автоматизация подстанций: ключевое средство реализации концепции Smart Grid

Cisco полагает, что автоматизация подстанций является одним из основных первоначальных шагов на пути создания интеллектуальной электросети. Как показано на рисунке 1 выше, для автоматизации энергосистемы и создания системы управления работа энергосистемы должна быть прозрачной и измеряемой.

Автоматизация подстанций, которая находится в процессе реализации уже несколько лет с момента выпуска на рынок микропроцессорных реле, позволяет предприятиям электроэнергетики реализовать усовершенствованные функции защиты и управления, а также предоставляет возможность получить лучшее представление о производительности и работоспособности инфраструктуры энергетической системы.

Использование безопасной и масштабируемой коммуникационной инфраструктуры на подстанциях обеспечивает работу важных приложений, которые помогают предприятиям электроэнергетики управлять энергосистемой и автоматизировать ее. Программы обслуживания на основе мониторинга и прогнозирования состояния энергосистемы предоставляют улучшенные возможности контроля состояния ресурсов и резерва мощности, позволяя проводить упреждающее обслуживание, благодаря которому можно избежать дорогостоящих незапланированных отключений.

Вопросы эксплуатации передающих и распределительных энергетических подстанций

Настоящий документ предназначен для служб инженерного и оперативного сопровождения передающих и распределительных подстанций предприятий электроэнергетики. Операторы энергосистемы отвечают за обслуживание энергосистемы и ее управление. В этом документе компания Cisco представляет сотрудникам передающих и распределительных энергетических подстанций свое видение автоматизации подстанций и преимущества, предлагаемые такой автоматизацией.

Надежность энергетической системы

Сотрудники оперативно-диспетчерских групп ответственны за круглосуточное управление энергосистемой и безотказность ее работы. Обеспечение надлежащего энергоснабжения различных потребителей в моменты неравномерного роста спроса на электроэнергию представляет собой определенную сложность. Основной задачей является непрерывное энергоснабжение в соответствии с показателями эксплуатационной эффективности и индексами производительности системы, такими как SAIDI и SAIFI, и некоторые из этих данных требуется сообщать в контролирующие органы.

Для управления сбоями предприятия электроэнергетики развертывают системы релейной защиты, которые позволяют обнаружить неисправность и восстановить работоспособность. Реле защиты и устройства измерения фазового вектора, используемые в настоящее время в региональных системах передачи энергии, сильно зависят от детерминированных каналов передачи данных для распределения точного времени и обеспечения функций мультисервисной сети, что позволяет снизить риск фазового дисбаланса и асимметрии напряжений.

По этой причине предприятия электроэнергетики обычно развертывают собственные оптические линии между узлами для создания одноранговых защитных коммуникаций. Аналогичным образом, с появлением стандартов IEC 61850 каналы передачи данных на шинах электростанции уже начали переход на технологию Ethernet для обеспечения внутренней защиты подстанции. Эти технологии упрощают обеспечение совместимости, позволяют добиться масштабируемости сети и снижения операционных затрат.

Безопасность для сотрудников и населения

Важнейшей задачей любой оперативной группы является обеспечение безопасности сотрудников и населения. Операторы энергосистемы реализуют строгие политики и процедуры для обеспечения того, чтобы мониторинг инфраструктуры энергетической системы и управление ею, например трансформаторами, автоматами защиты, блоками конденсаторов и реле защиты осуществлялся специально обученным и квалифицированным персоналом. При возникновении сбоев диспетчеры должны выполнить не только задачи по управлению сбоями и неполадками, но и идентифицировать линии, находящиеся под напряжением, в особенности поврежденные и предоставляющие опасность для населения. Предприятия электроэнергетики не должны останавливаться ни перед чем, чтобы избежать риска травм и летальных исходов операторов, а также жертв среди населения.

Таким образом, диспетчерские службы должны иметь в распоряжении полноценные коммуникационные сети, которые позволят улучшить ситуационную осведомленность о показателях работы энергосистемы в любой момент времени. Удаленным же сотрудникам необходимо предоставить средства голосовой связи и передачи данных, которые позволят им сообщать о состоянии элементов инфраструктуры в центр управления и, при необходимости, в службу оперативного реагирования. Техническим специалистам подстанции, находящимся на удаленных узлах, также нужно предоставить резервные и отказоустойчивые каналы связи, которые они будут использовать в процессе обслуживания энергосети в случаях, когда существует угроза безопасности сотрудника. Сокращение времени работы на подстанции для снижения количества ошибок, вызванных человеческим фактором, — это один из способов повышения безопасности сотрудников предприятий электроэнергетики и надежности энергетической системы.

Соответствие отраслевым стандартам

Кроме того, что операторам необходимо обеспечить безопасную и надежную работу электроэнергетической инфраструктуры, перед ними также стоит задача по внедрению новых отраслевых стандартов и норм. Чтобы обеспечить соответствие таким отраслевым стандартам, как стандарты Североамериканской корпорации обеспечения надежности электросетей (American Electric Reliability Corporation, NERC) и стандарты защиты ключевой инфраструктуры (CIP), предприятиям электроэнергетики нужно разработать план обеспечения информационной и физической безопасности для защиты объектов передачи и распределения электроэнергии в рамках всей инфраструктуры энергосети. Стандарты NERC-CIP применяются в основном в странах Северной Америки. Предприятия электроэнергетики по всему миру реализуют аналогичные меры по обеспечению физической и информационной безопасности инфраструктуры энергосистемы.

Однако существует ряд проблем, с которыми сталкиваются предприятия электроэнергетики в процессе реализации плана соответствия требованиям стандартов NERC-CIP. Во-первых, если будет признано, что предприятие электроэнергетики не соответствует требованиям, на него налагаются огромные штрафы, размер которых может превышать 1 000 000 долларов США в год. Во-вторых, нормативные требования могут толковаться по-разному, что заставляет предприятия электроэнергетики прибегать к крайним мерам для демонстрации соответствия требованиям. Наконец, предприятия электроэнергетики зависят от будущих изменений стандартов NERC/CIP, что может расширить границы и определение того, что считается критическим информационным ресурсом.

Снижение операционных затрат

Четвертой потребностью передающих и распределительных энергетических подстанций является снижение операционных затрат и управление ими. Инженеры по эксплуатации постоянно ищут способы автоматизации сетей и процессов, а также повышения эффективности управления сетью и ее автоматизации. Одним из примеров того, как предприятия электроэнергетики могут снизить затраты на монтаж оборудования и обслуживания энергосистемы, служит отправка оперативной бригады монтажников в нужное место и избежание необходимости сверхурочной работы сотрудников для устранения неполадок встроенного оборудования.

Многие предприятия электроэнергетики имеют обширные зоны ответственности и обслуживают потребителей как в крупных городах, так и в сельских районах. Энергетические подстанции обычно удалены друг от друга на сотни километров, поэтому оперативно-выездным бригадам требуются способы сокращения времени в пути до удаленных подстанций. Кроме того, предоставив удаленным сотрудникам защищенный канал для связи с центром управления и доступа к базам данных организации, предприятия электроэнергетики могут повысить производительность труда сотрудников и сократить время нахождения на территории подстанции.

Другой областью снижения затрат подстанции является сокращение расходов на аренду входящих линий проводной связи. Некоторые подстанции эксплуатируются уже более 50 лет и оборудованы различными модемами для передачи данных по коммутируемой линии и устройствами WAN для различных областей применения. В некоторых случаях предприятия электроэнергетики обнаруживают, что им приходится оплачивать аренду дублирующих или неэксплуатируемых линий передачи данных.

Обновление подстанции может оказаться дорогостоящим проектом для предприятий электроэнергетики и может занять недели монтажных работ. Повторная проводка кабелей и прокладка линий оптоволоконной связи делает обновление подстанции еще более дорогостоящим. В результате инженерам подстанции приходится заранее выполнять огромный объем работ по планированию и тестированию оборудования подстанции, чтобы обеспечить безопасность, воспроизводимость и избыточность проектов сетей.

Преимущества соответствия оборудования подстанции стандартам в области связи

Автоматизация подстанций является первым шагом на пути повышения надежности энергосистемы, улучшения системы безопасности и снижения расходов на управление инфраструктурой энергосистемы. Внедрение таких отраслевых стандартов, как IEC 61850, помогает сократить текущие расходы путем перехода на единый протокол передачи данных. Внедрение стандартов IEC 61850 зависит от типа подстанции и региона. Поэтому необходимо, чтобы поставщики услуг предоставили путь миграции от существующих технологий SCADA к решениям на базе стандарта IEC 61850, который позволит максимально продлить срок эксплуатации существующих ресурсов.

Внедрение таких стандартов связи, как IEC 61850, предоставляет ряд преимуществ. Во-первых, стандарт связи обеспечивает совместимость устройств и исключает зависимость предприятий электроэнергетики от решений определенного производителя. Во-вторых, сеть, созданная на основе стандартов, обеспечивает подстанции масштабируемость и воспроизводимость, что позволит оптимизировать процессы тестирования, установки и повторной настройки информационной сети подстанции. Третьим преимуществом является то, что благодаря устройствам, доступ к которым теперь можно получить по IP-сети, операторы могут повысить прозрачность функционирования энергосистемы, а инженеры получают возможность удаленного доступа к сети. Это позволит сократить время в пути до удаленных подстанций для устранения неполадок на месте. Наконец, учитывая продолжающееся увеличение масштабов использования распределенных энергоресурсов (DER), автоматизация подстанций предоставляет важные средства для контроля над различными энергоресурсами и управления ими.

Таким образом, автоматизация подстанций за счет таких сетевых устройств, как маршрутизаторы и коммутаторы, предоставляет предприятиям электроэнергетики возможности более эффективного управления ресурсами энергосистемы и их автоматизации, что позволяет объединить сетевые функции и оптимизировать процессы эксплуатации энергосистемы.

Решения Cisco для автоматизации подстанций

Концепция Cisco заключается в том, чтобы создать комплексную платформу IP-коммуникаций от уровня генерации электроэнергии до потребителей в жилых домах и предприятий. Интеллектуальность достигается за счет объединения практически миллионов конечных точек и управления ими для предоставления улучшенных возможностей для мониторинга и контроля, а также обеспечения динамического потока электроэнергии в рамках всей энергосистемы.

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. На рисунке 3 представлены решения из портфеля Cisco Connected Grid, предназначенные для информационных сетей подстанций.

Рисунок 3. Продукты из портфеля Cisco Connected Grid: коммутаторы CGS 2520 и маршрутизатор CGR 2010



Кроме маршрутизаторов и коммутаторов из портфеля решений Cisco Connected Grid, корпорация Cisco предлагает широкий набор продуктов для IP-видеонаблюдения и контроля доступа на основе IP, а также решения для безопасного управления периферийными участками подстанции. Кроме того, эти продукты можно использовать для удаленного видеонаблюдения за оборудованием подстанции.

Чтобы упростить защиту и управление, многие предприятия электроэнергетики прокладывают выделенные линии оптоволоконной связи между подстанциями. Cisco предлагает портфель решений для оптических сетей, например продукты семейства ONS, которые позволяют передавать данные о работе систем релейной защиты по высокоскоростным оптоволоконным сетям с низкой задержкой. К числу этих продуктов относятся различные технологии передачи данных, такие как SONET, DWDM и передача пакетов по сетям SONET.

Решения Cisco для автоматизации подстанций охватывают не только каналы связи внутри подстанций. Компания предлагает продукты и решения для объединения в сеть нескольких подстанций, центров управления, центров обработки данных и т.д. Например, Cisco предлагает продукты семейства Nexus для центров обработки данных и платформы для периферийной коммутации, включая продукты ASR серии 1000. Эти платформы с высоким уровнем масштабирования позволяют собирать, хранить большое количество данных, поступающих из энергосети, и управлять ими.

В таблице 1 описано, как решения Cisco для автоматизации подстанций позволяют энергопредприятиям решить задачи по достижению надежной работы энергосистемы, обеспечению безопасности рабочих и населения, соответствию отраслевым стандартам и снижению операционных затрат.

Таблица 1. Предложения Cisco для автоматизации подстанции

Задачи операторов энергосистемы	Решения Cisco: предлагаемые преимущества	Преимущества для предприятий электроэнергетики
Надежность энергетической системы		
Высокая доступность	- Поддержка протоколов HSRP и VRRP. - Усовершенствованная маршрутизация, чтобы избежать сбоев в сетях WAN или неисправностей каналов связи. - Два резервных источника питания в маршрутизаторах и коммутаторах из портфеля решений Cisco Connected Grid. - 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).	- Сокращение времени простоя сети в случае прерывания подключения. - Система обеспечения целостности и высокой доступности передачи данных энергосистемы при отказе каналов связи. - Cisco является надежным партнером, предоставляющим безопасные и масштабируемые архитектуры коммуникаций.

Задачи операторов энергосистемы	Решения Cisco: предлагаемые преимущества	Преимущества для предприятий электроэнергетики
	• Протокол Bi-directional Forwarding Detection (BFD) предоставляет возможности выявления сбоев каналов связи между двумя маршрутизаторами менее чем за секунду, минимизируя прерывания сетевых сервисов при переключении на резервный канал связи. • Гибкие, масштабируемые и безопасные сетевые архитектуры, созданные с учетом 25-летнего опыта производства сетевых устройств.	
Защита коммуникаций и управление ими	• Поддержка функций защиты и управления (поддержка протоколов GOOSE и SCADA). • Туннелирование таких протоколов SCADA, как DNP-3 и MODBUS, по IP-сети. • Протоколы быстрой конвергенции для развертывания кольцевой топологии и топологии "звезда". • Оптические продукты и решения для схем релейной защиты. • Аппаратная поддержка протокола PTP на основе стандартов (IEEE 1588).	• Специализированные и надежные каналы связи для управления энергосистемой. • Переход на новые протоколы подстанции с сохранением имеющихся ресурсов.
Интеграция распределенных энергоресурсов (DER)	• Интеграция датчиков в сеть, что позволяет отправлять в центры управления данные об изменяющемся состоянии возобновляемых ресурсов. • Сетевая платформа поддерживает распределенные аналитику и контроль для систем мониторинга VOLT/VAR в местах размещения источников энергии.	• Улучшенный мониторинг и контроль распределенных источников энергии. • Управление и мониторинг устройств с поддержкой SNMP.
Безопасность для сотрудников и населения		
Улучшение ситуационной осведомленности для сотрудников и населения	• Решения для обеспечения физической безопасности и контроля доступа для мониторинга подстанции. • Возможность подключения PTZ-видеокамер и средств анализа видео для распознавания и выявления движения и объектов в помещении подстанции. • Система IPICS для конференц-связи с использованием любых оконечных устройств, включая рации службы оперативного реагирования в случае чрезвычайных ситуаций.	• Получение информации о ситуации на территории подстанции из центра управления. • Предоставление доступа в помещения подстанции только квалифицированному персоналу. • Быстрое оповещение службы оперативного реагирования с использованием любого устройства в сети.
Соответствие отраслевым стандартам		
Соответствие NERC/CIP	• Cisco предлагает IP-видеокамеры высокого разрешения, устройства для хранения данных и решения для контроля доступа, обеспечивающие соответствие стандарту NERC/CIP. • Усовершенствованная система безопасности сети, обеспечивающая соответствие стандарту NERC/CIP: • контроль доступа в сеть; • система предотвращения сетевых вторжений; • система обнаружения вторжений; • межсетевые экраны Zone-Based; • сервер аутентификации TACACS+; • списки контроля доступа (ACL); • шифрование IPSEC; • улучшенная конфигурация VPN; • решение CiscoWorks LAN Management (LMS); • услуги Cisco по проектированию сети, позволяющие обеспечить соответствие стандарту NERC/CIP.	• Соответствие стандарту NERC/CIP. • Возможность генерации отчетов для проверок на соответствие требованиям стандарта NERC/CIP.
Соответствие требованиям к условиям эксплуатации	• Решения, соответствующие стандартам IEEE 1613 и IEC 61850-3, для эксплуатации в условиях подстанций. • Отсутствие движущихся частей и вентиляторов в продуктах для подстанций. • Температура эксплуатации: от -40° до +85° C (температура при проверке эксплуатационных качеств [100 часов при температуре 85° C]).	• Надежные коммуникационные сети с эксплуатационным ресурсом в 15 лет. Защита инвестиций благодаря надежным продуктам для подстанций, соответствующим требованиям к защите от перепадов напряжения, требованиям к электромагнитной помехоустойчивости и требованиям, обеспечивающим эксплуатацию в широком диапазоне температур.

Задачи операторов энергосистемы	Решения Cisco: предлагаемые преимущества	Преимущества для предприятий электроэнергетики
Уменьшение потерь для энергосистемы (SAIDI, SAIFI)	- Сети, созданные на основе открытых стандартов, поддерживают масштабирование для объединения миллионов конечных точек. - Интеграция данных счетчиков и измерителей в IP-сеть для программ обслуживания на основе состояния.	- Повышение качества обслуживания заказчиков за счет уменьшения количества отключений. - Повышение эффективности энергосистемы благодаря использованию существующих ресурсов. - Снижение капитальных расходов на создание новых генерирующих мощностей.
Переход на стандарты связи (IEC-61850)	- Компания Cisco является мировым лидером в обеспечении перехода от устаревших проприетарных сетей к масштабируемым и безопасным IP-сетям. - Широкий набор услуг сетевого проектирования, позволяющих создать масштабируемые сети передачи данных для объединения тысяч подстанций и миллионов конечных точек.	- Cisco является надежным партнером, обладающим опытом предоставления услуг перехода на усовершенствованные технологии. - Лучшие в своем классе средства обслуживания и поддержки для подстанций по всему миру.
Управление текущими расходами (OPEX)		
Сокращение времени в пути до удаленных подстанций	- Предоставление удаленного доступа к информационной сети подстанции для инженеров с использованием безопасных и масштабируемых сетей. - Возможность подключения IP-видеокамер для удаленного обучения сотрудников и обеспечения удаленной поддержки. - Удаленное наблюдение за оборудованием с помощью PTZ-видеокамер. - Надежные средства управления конфигурацией, позволяющие выполнять удаленное обновление.	- Сокращение расходов благодаря сокращению времени в пути до удаленных подстанций для устранения неполадок на месте. - Сокращение расходов благодаря возможностям удаленного мониторинга ресурсами подстанции и управления ими. - Программы обслуживания на основе состояния для упреждающего обслуживания энергосистемы до возникновения дорогостоящих неполадок оборудования.
Решение проблемы построения выделенных сетей и использования отдельных каналов связи для различных подсистем энергосистемы	- Создание мультисервисной сети, позволяющее снизить затраты на отдельные физические сети. - Объединение каналов передачи голоса, видео и данных, имеющихся на подстанции, в единую IP-сеть. - Возможность модернизации для объединения сетей при одновременном логическом разделении данных технологических и информационных систем. - Туннелирование протоколов SCADA (например, протоколов MODBUS и DNP-3 по IP-сетям).	- Сокращение текущих расходов за счет конвергирования сервисов в единую инфраструктуру сети. - Гибкие возможности обновления протокола SCADA до IEC61850 с сохранением имеющихся ресурсов.
Обучение сотрудников	Видеообучение в режиме реального времени с использованием средств удаленного видеонаблюдения и решений телеприсутствия.	Решение задачи передачи знаний от опытных сотрудников молодым специалистам.
Простота управления	- Поддержка HMI для коммутатора CGS 2520 с помощью схемы MODBUS memory map. - Средства управления с графическим интерфейсом для локального или удаленного мониторинга информационной сети подстанции. - Управление SNMP для обеспечения поддержки интеграции с системами DMS на основе стандартов. - Флеш-диск Connected Grid Swap Drive, которым оборудован маршрутизатор CGS 2520, обеспечивающий простоту замены продукта. - Шаблоны интеллектуальных портов, обеспечивающие легкость предварительной настройки сетей до их развертывания. - Дублируемые источники питания с возможностью горячей замены для удобства обслуживания.	- Снижение затрат за счет управления несколькими системами. - Проверенные на практике и надежные средства управления сетью. - Управление устройствами для мониторинга с поддержкой SNMP. - Инженерам подстанции или подрядчикам не требуются специализированные данные в области сетевых технологий для замены коммутатора.

Стратегия партнерства

Компания Cisco осознает необходимость установления продолжительных партнерских отношений с предприятиями, которые десятилетиями обслуживают энергосистемы общего пользования и стремятся создать интеллектуальную энергосистему. Партнерами Cisco являются ведущие интеграторы силовых подстанций, производители электросилового оборудования и поставщики по всему миру. Это партнерство помогает компании в разработке, оценке и внедрении информационных сетей подстанций.

Чтобы получить дополнительные сведения о продуктах, услугах и экосистеме партнеров Cisco, обратитесь к своему региональному представителю компании или посетите web-сайт по следующему адресу:

<http://www.cisco.com/go/smartgrid>.



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.

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 (стилизованный), 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)