

## CISCO И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СЕТИ SMART GRID

Компания Cisco

Представлены новые продукты в области создания интеллектуальных сетей Smart Grid от компании Cisco. Приведен практический пример использования технологий Cisco при создании инфраструктуры электросетей на западе США.

Ключевые слова: Smart Grid, интеллектуальные сети, инфраструктура электросетей, управление и защита электрической сети, безопасность, коммуникации, передающие сети и подстанции, маршрутизатор, синхрофазор.

### Новые продукты для Smart Grid

Cisco анонсировала новые решения и услуги для семейства продуктов Connected Grid. Они помогут энергетическим компаниям модернизировать сети электропередачи с помощью коммуникационных сетей, отличающихся высокой гибкостью, безопасностью и совместимостью. По мере того, как сети электропередачи становятся все более интеллектуальными и сложными, энергетические компании во всем мире стремятся получить технологию, способную со временем наращиваться и решать разные операционные задачи, поддерживать уникальные требования данного рынка и различные организационные структуры, а также обеспечивать взаимодействие систем разных производителей. При этом энергетическим компаниям нужны решения, обладающие высоким уровнем защищенности и позволяющие использовать существующие установленные технологии в процессе модернизации энергетических сетей.

Учитывая все это, Cisco предложила энергетическим компаниям и партнерам исчерпывающую схему внедрения сетей Smart Grid – архитектуру Cisco GridBlocks™ Architecture. Она представляет собой рассчитанный на будущее взгляд на взаимодействие цифровых коммуникаций и энергетической сети, а также конкретное руководство по внедрению различных коммуникационных сетей, существующих сегодня в энергетической отрасли. Кроме того, Cisco GridBlocks Architecture дает энергетическим компаниям возможность проектировать и разворачивать комплексные решения для управления и защиты всей электрической сети.

Новые предложения Cisco, включающие решение FAN (Field Area Network – технологическая сеть связи для распределительных подстанций малого напряжения) и расширенный ассортимент продуктов для распределительных сетей и подстанций, основаны на данной архитектурной модели и предназначены для решения важнейших проблем, стоящих перед энергетическими компаниями в области расходов, надежности и масштабируемости коммуникационных инфраструктур. Доставка множества приложений с помощью единой интеллектуальной, отлично защищенной платформы позволит энергетическим компаниям снизить совокупную стоимость владения и получить дополнительную выгоду от новых услуг и функциональной интеграции сетей. Новые услуги и интегрированные решения Cisco Connected Grid

помогут энергетическим компаниям на этапах планирования, проектирования, оптимизации и модернизации сетей электропередачи.

### Архитектура Cisco GridBlocks

С помощью коммуникационных сетей архитектура Cisco GridBlocks даст операторам энергетических компаний полное представление обо всей цепочке поставки электроэнергии. В эту архитектуру изначально встроены функции безопасности, а ее модульный дизайн позволяет энергетическим компаниям в любой момент фокусироваться на том или ином элементе сети либо адаптировать сеть к требованиям разных рыночных структур и регионов. Архитектура Cisco GridBlocks представляет собой рамочную структуру для учета коммуникационных требований на любом уровне. Она дает заказчикам цельный взгляд на развитие электрической сети и планирование внедрения новых технологий.

### Решение FAN

Решение Cisco Connected Grid FAN упрощает работу за счет поддержки целого ряда новых приложений, в том числе современной инфраструктуры счетчиков, автоматической системы распределения, а также функций безопасности и управления с помощью единой сетевой платформы. Это решение обладает многоуровневой архитектурой и поддерживает как проводные, так и беспроводные коммуникации.

В 2010 г. компании Cisco и Itron объявили о стратегическом сотрудничестве в области поставки полного решения FAN, включающего технологию Itron smart grid, установленную в сети Cisco IPv6. В результате заказчики получили проверенное совместимое решение для энергетических компаний, которое со временем можно будет легко модернизировать по доступной цене.

В рамках своего решения FAN компания Cisco представила новый маршрутизатор Cisco 1000 Connected Grid Router. На рынок выводятся две модели: для установки на открытой местности на столбах (CGR 1240) и для установки в помещениях на стойках с контактными рельсами (CGR 1120). Обе модели совместимы с сетями 2G/3G, WiMax и RF mesh.

Маршрутизаторы помещены в укрепленные корпуса, удовлетворяющие стандартам энергетических подстанций и готовые к установке на открытой местности. В маршрутизаторах нет механических движущихся частей (например вентиляторов) и ис-

пользуются компоненты промышленного класса с расширенным диапазоном рабочих температур.

В состав решения FAN входят также новые оконечные устройства и системы управления устройствами и сетями. Они отличаются открытостью, гибкостью и готовностью работать на разных энергетических рынках. Решение обладает модульной архитектурой, которую можно изменять в соответствии с изменениями рыночных требований.

Система сетевого управления Cisco Connected Grid Network Management System (NMS) предоставляет сетевым операторам комплексное решение для мониторинга и управления сетевыми коммуникациями. Она поддерживает прозрачность корпоративного класса и хорошо масштабируется, обеспечивая одновременное управление множеством оконечных устройств (до 10 млн. ед.).

#### Решения для передающих сетей и подстанций

Cisco расширила свое решение для передающих сетей и подстанций, чтобы помочь энергетическим компаниям продлить жизненный цикл установленной технологической базы и осуществить поэтапный переход к сетям, основанным на общепринятых стандартах. В рамках данной инициативы Cisco предлагает полный набор коммуникационных модулей для своих маршрутизаторов Cisco 2000 Connected Grid Router. Среди них – первый беспроводной модуль 4G/LTE для сетей Smart Grid, а также модули для глобальных сетей (WAN) с поддержкой технологий ISDN и DSL.

Кроме того, Cisco расширила функции безопасности для маршрутизаторов и коммутаторов серии 2000 Connected Grid. Среди них самые совершенные в отрасли функции виртуальных частных сетей (VPN), шифрования, управления доступом и распознавания угроз. Кроме того, поддерживаются системы предотвращения вторжений (IPS), распознавания вторжений (IDS) и подписи SCADA. Помимо этого, маршрутизаторы Cisco 2000 Connected Grid поддерживают установку синхрофазоров с многоадресной передачей данных (мультикастингом), учитывающих особенности источников информации. Это позволяет энергетическим компаниям эффективно передавать данные по управлению фазорами и обмениваться этими данными между собой.

Cisco разработала средство визуализации и проектирования Connected Grid Visualization and Design для решения сложных проблем, связанных с автоматизацией коммуникаций на подстанциях. Средство дает инженерам возможность визуализировать энергетическую сеть, выводя на единый экран все схемы автоматизации (CIM diagrams), схемы защиты интеллектуальных электронных устройств (IED) по стандарту IEC 61850 и схемы коммуникационной сети. В результате инженер может проектировать и моделировать сети трех типов в динамическом режиме, сокращая сроки проектирования и развертывания. Кроме того, инженеры получают возможность стандартизации проектирования сотен тысяч подстанций.

#### Cisco улучшает инфраструктуру электросетей на западе США

Компании Cisco и Harris Corporation заключили пятилетний контракт на построение сети WAN для Западного координационного совета по электроэнергетики (WECC) – крупнейшей в Северной Америке региональной организации в сфере регулирования энергетики, которая отвечает за согласованную работу и надежность электросистемы на западе США, в Канаде и северной части Мексики.

После ввода в эксплуатацию сеть WAN Западного координационного совета по электроэнергетики будет помогать обнаруживать и устранять сбои в работе региональных электросистем, охватывающих всю Канаду, 14 штатов США, включая Калифорнию, и северную часть мексиканского штата Нижняя Калифорния.

В 2011 г. WECC подал заявку на построение сети WAN на базе MPLS (многопротокольной коммутации на основе меток), чтобы связать 19 объектов в западной части США с двумя крупными центрами обработки данных в штатах Вашингтон и Колорадо в рамках Североамериканской синхрофазорной инициативы (NASPI).

NASPI была основана в 2007 г. Министерством энергетики США, Североамериканской корпорацией по обеспечению надежности электросистем (NERC), энергетическими компаниями и другими организациями для улучшения контроля энергосистем и повышения их надежности за счет использования синхрофазорной технологии интеллектуальных электросетей. Синхрофазоры были выбраны за их способность отображать в режиме РВ результаты синхронизированных замеров с частотой 30/60 Гц для США и 25/50 Гц для Европы. Приборы для измерения фазоров (PMU) определяют синхрофазоры, используя замеры напряжения в сети и синусоиду тока. Измерения выполняются с высокой скоростью, им присваиваются временные метки, что позволяет объединять данные от разных объектов и дает четкую картину происходящего в энергосистеме. Синхрофазоры обеспечивают более точное представление о нагрузке на электросети, и следовательно, их можно использовать для корректирующих действий, чтобы поддерживать безотказную работу системы.

Чтобы технология работала, необходимы безопасные и надежные измерения и коммуникационная инфраструктура, которую строят компании Cisco и Harris. Их конечная цель заключается в монтаже более 250 новых или модернизированных приборов PMU по всему региону. Это определит слабые места и обеспечит управление системами на возобновляемых источниках энергии. К тому же полученные данные можно будет использовать для определения параметров электросетей и внедрения моделей их построения, а также для анализа происшествий.

WECC выбрала компанию Harris, способную реализовать сеть MPLS с низким уровнем задержек, и компанию Cisco, которая предоставит маршрутизаторы для граничных сетей (ASR) и ISR, а также выполнит разработку и проверку системы.

Cisco продемонстрировала сетевые возможности своей архитектуры для подключенных энергосистем CGA на конференции NASPI net в феврале 2011 г., и вскоре после этого WECC предложила ей принять участие в построении сети.

Преимущества модели CGA: прогнозируемая обработка отказа и конвергенция сети; комплексная функция QoS, поддерживающая передачу данных с низкими задержками; использование многоадресной трансляции

для эффективного и гибкого управления потоком данных; безопасность, обеспечиваемая сетью без дополнительной нагрузки на приборы PMU; одновременная поддержка протоколов C37.118 и IEC 61850-90-5; поддержка устройств повышенной надежности, отвечающих стандартам IEC-61850 и IEEE; сетевое управление.

Построение системы будет завершено в 2013 г., и со временем к ней подключатся различные государственные и исследовательские организации.

[Http://www.cisco.ru](http://www.cisco.ru)

### Соответствие POWERLINK стандарту IEC61499 доказано в приложении для "умной" электросети

Энергетический отдел Австрийского технологического института (AIT) работает над системами электроснабжения будущего. Он разрабатывает концепцию интеллектуальной автоматизации распределения электроэнергии в так называемых умных электросетях, без которой невозможно массовое использование возобновляемых источников энергии.

Поскольку речь идет о распределенных системах, отличающихся разнородной аппаратной структурой, стратегии реализации интеллектуальных энергосистем построены на положениях международного стандарта МЭК 61499, ориентированного на создание аппаратно-независимых поративных управляющих программ. МЭК 61499 определяет универсальную модель распределенных систем управления. Он является дальнейшим развитием стандарта МЭК 61131, заменяя используемую в старом стандарте модель циклического исполнения моделью, синхронизируемой по событиям и использующей объектно-ориентированный подход с функциональными блоками.

Благодаря независимости от топологий, поддержке перекрестных соединений и открытому исходному коду протокол POWERLINK наилучшим образом подходит для связи с удаленными входными/выходными блоками в децентрализованных архитектурах. Специалистам АИТ удалось интегрировать POWERLINK в открытую систему управления 4DIAC в соответствии со стандартом МЭК 61499 путем введения особых классов объектов для ведущего и ведомого узлов. Эти классы объектов обеспечивают взаимодействие между процессами, ориентирующимися по событиям и времени.

Эта интеграция нашла практическое применение в среде тестирования концепций автоматизации, управления и обмена данными в умных сетях. Применение функциональных блоков служебного интерфейса для связи через POWERLINK в соответствии со стандартом МЭК 61499 обеспечивает быструю и простую адаптацию к различному оборудованию без изменения самой программы.

[Http://www.br-automation.com](http://www.br-automation.com)

### Модули контроля мощности для высокоточного измерения компании Beckhoff

Технология SmartGrid позволяет оптимизировать энергозатраты, перераспределять энергоресурсы, реализует самодиагностику электросетей. Данная технология позволяет существенно снизить экономические затраты, более эффективно использовать имеющуюся энергию, автоматически диагностировать и устранять возникающие проблемы, сократить затраты на энергоресурсы и уменьшить выбросы в атмосферу.

Среди широкой линейки продукции компании Beckhoff имеются модули, которые позволяют осуществлять мониторинг и управление компонентами электросети.

EtherCAT-модуль EL3403 позволяет производить измерения всех соответствующих электротехнических данных сети электропитания. Напряжение измеряется посредством прямого подключения к четырем точкам – три фазы и заземление (L1, L2, L3 и N). Эффективная мощность и потребление энергии рассчитывается для каждой фазы. Могут быть получены среднеквадратичные значения напряжения, тока, активной, полной и реактивной мощности, частоты и угла косинуса ф. Модуль EL 3403 обеспечивает комплексный анализ сети и делает эффективным управление энергопотреблением.

Модуль EL3413 предназначен для измерения параметров трехфазной электрической сети для генераторов большой мощности. Электрически изолированные токовые входы модуля обеспечивают возможность использования во всех токовых трансформаторных цепях, заземленных стандартным методом. Данный модуль поддерживает до 690 В переменного тока. В дополнение к этому модуль EL3413 позволяет

выполнять анализ сети с помощью интегрированной функции гармонического анализа вплоть до 21 гармоники, что обеспечивает высокую степень детализации данных.

EtherCAT-модуль EL3773, разработанный для контроля состояния трехфазных сетей переменного тока и сетей питания постоянного тока, собирает мгновенные значения мощности и напряжения со сверхбыстрой скоростью выборки до 10 тыс. выборок в секунду и делает их доступными для расчета и анализа на высокопроизводительном контроллере. Данные входных каналов передаются с помощью процесса дополнительной выборки. Результаты выборки доступны для дальнейшей обработки с гораздо более высокой точностью, чем время опроса.

Используя модули контроля мощности для высокоточного измерения и высокопроизводительные контроллеры компании Beckhoff можно отследить качество электросети с высокой степенью детализации. Это позволяет создавать на основе оборудования Beckhoff гибкие экспертные системы в области управления энергоресурсами.

Одним из необходимых условий функционирования технологии SmartGrid является объединение всех разрозненных объектов в единую систему. Для этого требуется унификация стандарта передачи данных. Одним из предпочтительных вариантов является телекоммуникационный протокол МЭК 61850. Для подобных задач у компании Beckhoff разработана необходимая программная база. Оборудование Beckhoff поддерживает почти все существующие протоколы обмена данными, в том числе и стандарты МЭК 61850 и OPC UA.

Контактный телефон (495) 981-64-54.

E-mail: [russia@beckhoff.com](mailto:russia@beckhoff.com)

[Http://www.beckhoff.ru](http://www.beckhoff.ru)