АВТОМАТИЗАЦИЯ & IT в энергетике

ежемесячный отраслевой научно-производственный журнал

№ 11 (16)

ноябрь 2010

Интеллектуальные сети Smart Grid – будущее российской энергетики 4

Инновационные технологи SMART GRID уже в России 9

Энергетическая эффективность в Китае: программы и перспективы 11

Трансформация энергосети 19

МЭК-61850 – интеграция в SCADA-системы началась 25

Контроль и оценка качества электрической энергии как направление энергосбережения 29

Цифровое информационное пространство управления распределением электроэнергии 33

Будущее – за интеллектуальными энергосетями 38

Почему энергетики выбирают МИП-02 42

Блок автоматического регулирования из состава комплекса ПАССАТ 43

Использование многофункционального электроизмерительного преобразователя ЩМ120 в системах сбора данных 47

От разумного распределения к разумному потреблению 52

Супермаховики для хранения промышленных объемов энергии в действующих энергосетях 59

Сетевой туннель связывает управление и визуальный контроль 66

ТЕМА НОМЕРА

«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ SMART GRID – БУДУЩЕЕ РОССИЙСКОЙ ЭНЕРГЕТИКИ»

Ethernet-коммутаторы IEC 61850-3 серии PowerTrans

Специально для энергетических подстанций: поддержка протокола точного времени

- Поддержка IEEE1588 версии 2
- Наносекундная точность
- Технология Zero Packet Loss
- Сертификаты IEC 61850-3 и IEEE 1613

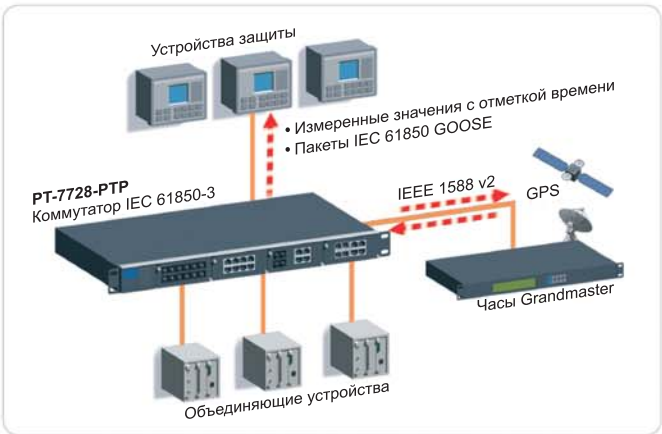
Более **300** успешных внедрений

Коммутаторы MOXA серии PowerTrans, разработанные специально для применения на энергетических подстанциях, обладают высокой стойкостью к воздействию электромагнитных помех, способностью работать в расширенном температурном диапазоне -40 ~ +85°C и оснащены двумя гальванически изолированными резервированными входами электропитания. В модели PT-7728-PTP реализована поддержка протокола точного времени IEEE 1588 v2, что удовлетворяет самым требовательным запросам современных подстанций. Поддержка протокола IEEE 1588 v2 на аппаратном уровне позволяет коммутатору соблюдать точность передаваемых отметок времени в пределах 1 микросекунды.

PT-7728-PTP
Серия

Модульный Ethernet-коммутатор IEC 61850-3:
24 x Ethernet 10/100, 4 x Gigabit Ethernet
14 портов с поддержкой IEEE 1588 v2

IEC 61850-3 | Nanosecond Accuracy



НИЕНШАНЦ АВТОМАТИКА
IndustrialPC

Компания "Ниеншанц-Автоматика"
www.nnz-ipc.ru / ipc@nnz.ru
тел.: +7 (812) 326-2002
тел.: +7 (495) 980-6406

MOXA®

Отраслевой
научно-производственный журнал
Свидетельство Министерства печати РФ
о регистрации ПИ №ФС77-32208
от 09 июня 2008 г.

Учредитель-издатель
ООО "АМАЛЬГЕР" г. Москва
Генеральный директор
Даниленко М.А.

Председатель редакционной коллегии
Оклей Павел Иванович

Редакционная коллегия:
Аблин И.Е., Генеральный директор ИнСАТ г. Москва
Егоров А.А., к.т.н., профессор АВН РФ, Главный редактор журнала
Гордиенко В.М., к.т.н., Зам. начальника управления энергетического и строительного надзора Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору
Ицкович Э.Л., д.т.н., профессор ИПУ РАН
Корнеева А.И., к.т.н
Кучеренко В.И., к.т.н., Зам. Генерального директора "МРСК Волга"
Лифанов Е.И., к.т.н., директор по проектам "Эльстер Метроника"
Менделевич В.А., к.ф.м.н., Генеральный директор "НВТ-Автоматика" г. Москва
Непомнящий Ю.В., Зам. Главного инженера "МОЭСК"
Очков В.Ф., д.т.н., профессор, МЭИ(ТУ) – ООО "Триеру"
Панков Д.Л., Директор по эксплуатации и ремонтам ОАО "МРСК Центра"
Силин В.И., Техничесий директор ЗАО "ЭФЭСк"
Синенко О.В., д.т.н., действительный член АИН РФ, Генеральный директор "РТСофт"
Султанов Г.А., д.т.н., Зам. Генерального директора ОАО "МРСК Юга "
Тодирка С.Н., Главный инженер МКС
Черемисин В.В., д.т.н., Директор "Таврида Электрик Омск"
Шерман В.С., к.т.н.

Главный редактор
к.т.н. Егоров А.А.
E-mail: egorov@avite.ru
Первый зам. Главного редактора
Паппэ Г.Е.
E-mail: pappe@avite.ru
Зам. Главного редактора
Другова Л.З.
E-mail: drugova@avite.ru

Адрес редакции:
119002, г. Москва, Калошин переулок, д. 2/24, офис 19 (м. Смоленская)
Тел. (495) 221-09-38
E-mail: info@avite.ru
http://www.avite.ru

Тираж: 6000 экз.

Редакция не несет ответственности за достоверность рекламных материалов. Точка зрения авторов может не совпадать с точкой зрения редакции.

Перепечатка, копирование материалов, опубликованных в журнале "Автоматизация и IT в энергетике", допускается только со ссылкой на издание.

«Мы можем убедить органы по техническому регулированию и простых жителей поддержать проекты Smart Grid. Но мы можем убедить их в этом только нарисовав картину будущего, в которой Smart Grid создает мир более чистой, дешевой «зеленой» энергетики, с новыми удивительными устройствами и новыми возможностями для жизни людей".

Джесси Берст, президент центра Smart Energy

Уважаемые коллеги!

Вы держите в руках тематический выпуск журнала **«Интеллектуальные распределительные сети SMART GRID – будущее российской энергетики»**.

Экономический рост не возможен без увеличения объема энергопотребления и повышения требований к качеству и уровню надежности энергоснабжения. Концепция экстенсивного развития электроэнергетики преимущественно за счет наращивания генерирующих мощностей и расширения количества энергетического оборудования изжила себя.

В настоящее время энергетическая отрасль переживает трансформацию, которая быстро приобретает глобальный характер и приведет к коренным переменам в энергетике. Изменятся способы производства, транспортировки, распределения и потребления энергии, а вместе с этим наш образ жизни и окружающая среда.

За рубежом SMART GRID рассматривается как концепция инновационного развития электроэнергетики. Современная технологическая концепция Smart Grid в переводе на русский язык означает «интеллектуальные сети», а точнее – «интеллектуальные энергосистемы». По существу, «интеллектуальная энергосистема» – это модификация энергетических систем XX столетия.

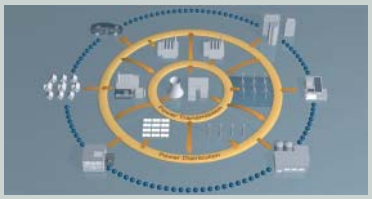
Основными идеологами разработки такой концепции выступили США и страны Европейского Союза (ЕС), принявшие ее как основу своей национальной политики энергетического и инновационного развития. В последующем концепция Smart Grid получила признание и развитие практически во всех крупных индустриально развитых и динамично развивающихся странах, где развернут широкий спектр деятельности в реализации этой концепции. Сегодня наиболее масштабные инновационные программы и проекты разработаны и реализуются в США и странах Евросоюза, Канаде, Австралии, Китае, Корее и т.д. В США такая программа имеет статус национальной и осуществляется при прямой поддержке политического руководства страны, а в странах Европейского Союза – для координации работ и выработки единой стратегии развития электроэнергетики. В 2004 году создана технологическая платформа Smart Grid – «Европейская энергетическая система будущего», конечная цель которой разработка и реализация программы развития Европейской энергетической системы до 2020 года и далее.

По оценкам американского института Electric Power Research Institute (California), в ближайшие два десятка лет только в США на реализацию проектов Smart Grid будет истрачено порядка 160 млрд долл., а в мире суммарные инвестиции в эту сферу превысят 500 млрд долл.

В США и Европейском Союзе решение этих проблем предполагается путем создания некоего нормативного поля (пространства), формируемого в виде широкой системы стандартов, требований к функциям, элементам, устройствам, системе взаимодействий и т.д. В США, например, планируется разработка более 100 видов стандартов, в рамках которых разработчикам и производителям предоставлено право и возможность создания предложения, а пользователям (энергетическим компаниям и потребителям) – формирование «своей» Smart Grid такой, какой они ее видят для себя.

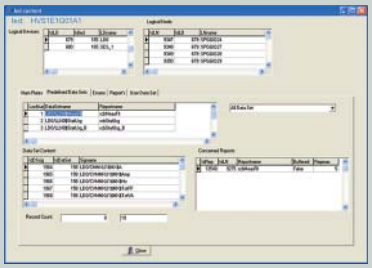
Подавляющее большинство статей в этом номере журнала посвящены различным аспектам практической реализации концепции SMART GRID.

Главный редактор журнала – к.т.н., профессор АВН РФ
Александр Егоров



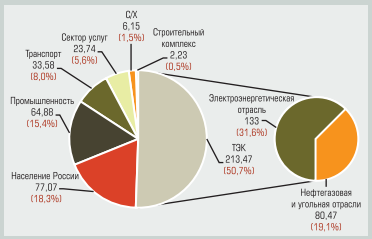
9 *SMART GRID – умная сеть*

11 *Ветряные генераторы*

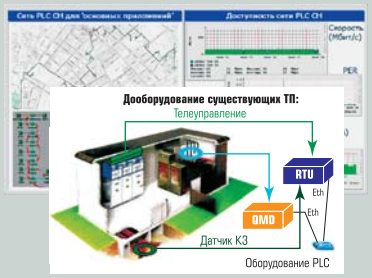


25 *Форма отображения информации об устройстве, содержащейся в icd-файле*

29 *Энергомонитор 3.3Т1*



33 *Примерная оценка потенциала повышения эффективности использования энергии в Российской Федерации (млн тонн условного топлива/год)*



38 *Реализация магистральной сети 20/0,4 кВ на примере города Барселона (Испания)*

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ
(ПРОБЛЕМЫ И ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ)

4 С.С. ЛЕДИН
(ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»)
Интеллектуальные сети Smart Grid – будущее российской энергетики

9 С.Э. ХАНГАРАЕВ (Компания Сименс)
Инновационные технологи SMART GRID уже в России

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В ЭНЕРГЕТИКЕ

Интеллектуальная энергетика

11 Т. АБЫЛГАЗИЕВ (ОАО АФК «Система»)
Энергетическая эффективность в Китае: программы и перспективы

19 ЛОРА ИПСЕН (Laura K. Ipsen) (Компания Cisco)
Трансформация энергосети

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ
(ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ)

Человеко-машинный интерфейс и SCADA-системы

25 И.Е. АБЛИН, А.Н. СОКОЛОВ (Компания ИнСАТ), Л.Г. ЛИПКИН, В.Н. ПОДОБРЯЕВ (НПК «Дельфин-Информатика»)
МЭК-61 850 – интеграция в SCADA-системы началась

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Решения для технического и коммерческого учета энергии

29 И.А. ГИНИЯТУЛЛИН, С.Р. СЕРГЕЕВ (ООО «Научно-производственное предприятие Марс-Энерго»)
Контроль и оценка качества электрической энергии как направление энергосбережения

33 А.В. СЕВОСТЬЯНОВ (ООО «ЭНТЕЛС»)
Цифровое информационное пространство управления распределением электроэнергии

Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления

38 Д. СКВОРЦОВ (Компания «Шнейдер Электрик»)
Будущее – за интеллектуальными энергосетями

42 А. НЕСТЕРОВА, Т. САМОЙЛОВА
(ЗАО «РТСофт»)
Почему энергетики выбирают МИП-02

Промышленные контроллеры в энергетике

43 Д.В. МЯКИШЕВ, Ю.А. ТАРХОВ, К.А. СТОЛЯРОВ, Н.Н. УЧАЙКИН (ООО НПП «КОМПЛЕКСЫ и СИСТЕМЫ»), А.П. ЮЖАКОВ, В.П. МАТАФОНОВ (Белоярская АЭС) Блок автоматического регулирования из состава комплекса ПАССАТ

Измерители, преобразователи и регуляторы

47 А. ГОЛЬДШТЕЙН (ОАО «Электроприбор») Использование многофункционального электроизмерительного преобразователя ЩМ120 в системах сбора данных

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Энергоэффективность и энергосбережение

52 Д.Б. ВОЛЬСКИЙ (ЗАО «Системы связи и телемеханики») От разумного распределения к разумному потреблению

59 А.А. ЕГОРОВ (МАИ), Н.Н. СОКОЛОВ (МГГУ), С.Н. СОНИН (ООО «Авиатэкс») Супермаховики для хранения промышленных объемов энергии в действующих энергосетях

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

США

66 БРУНО МОРЕР (BRUNO MAURER) (Control magazine) Сетевой туннель связывает управление и визуальный контроль

ХРОНИКА И НОВОСТИ

69 Итоги юбилейной X выставки «Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-2010»

71 Использование всемирной сети для управления энергопотреблением

72 РТСофт внедрил систему сбора и передачи информации на ПС 500 кВ «Вешкайма» и ПС 500 кВ «Ключики»

72 Новая серия оперативно-диспетчерских пультов КонсЭрго®

КОМПАНИИ ОТРАСЛИ

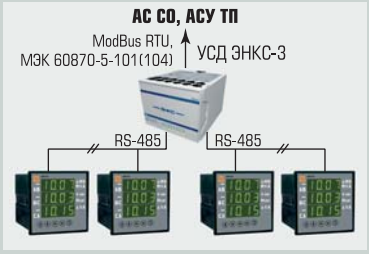
73 «ЭМА»: с годами все энергичней!

РАЗНОЕ

Изодром мудрости

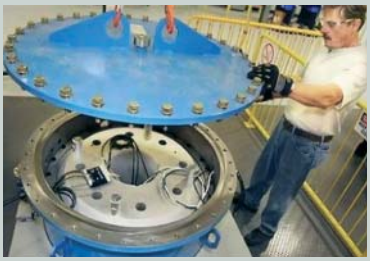
76 Подборка Б. ВОЛЬТЕРА Ответы мудрых

43 *Шкаф с установленными БАР*



47 *Пример передачи телеинформации системному оператору с использованием УСД ЭНКС-3 и протоколов ModBus RTU, МЭК 60870-5-101(104)*

52 *Система автоматизации управления нагрузкой*



59 *Инженер Beacon Power опускает крышку на один из маховиков*

66 *Концентраторы информации OPC на компьютере листового тормоза бумагоделательной машины*

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СЕТИ SMART GRID – БУДУЩЕЕ РОССИЙСКОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

С.С. ЛЕДИН
(ЗАО ИТФ "СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ")

Рассматривается один из возможных вариантов преодоления глобальных вызовов человечеству – концепция "умной энергетики" – Smart Grid, получившая активное развитие в странах Запада. Пригодна ли концепция Smart Grid для российской энергетики или имеет смысл, как это не раз было, пойти "своим путём"? Об этом пойдёт речь в данной статье.

В жизни человека энергию можно определить как первоочередной фактор существования. Ход исторического становления общества напрямую связан с характером использования энергии. Тепло костра, ветряные и водяные мельницы, домашние печки, паровые машины, электрогенераторы... Социально-экономическое развитие человечества неотделимо от развития "энергетического мышления". Ключевую роль в этом историческом процессе играет энергетика, решающая вопросы прикладного использования энергии.

Мы становимся свидетелями наступления эпохи перемен. Неуклонно растёт не только численность населения Земли, но и удельное потребление энергии на душу населения. В то же время сокращаются запасы органического топлива, остающегося основным источником энергии (порядка 85%), причём лишь треть первичной энергии обращается в полезное действие. Негативное воздействие на окружающую среду деятельности человечества становится очевидным: вопросы изменения климата и связанные с этим природные аномалии всё чаще обсуждаются на высшем государственном уровне. Завершают глобальную картину перемен экономические потрясения: мировая экономика сейчас находится в нижней точке волны "большого кондатьевского цикла"[1]. Очевидно одно: человечество стоит перед лицом глобальных вызовов.

[1] Кондратьев Н.Д. (1892–1938) – русский экономист, основоположник теории больших экономических циклов.

Обратимся к истории развития западной и российской энергетики.

Начало развития будущих мировых энергосистем можно отнести ко второй половине XIX века. В это время были основаны такие компании, как General Electric, Westinghouse, Siemens, явившиеся впоследствии локомотивами мировой энергетики. Интенсивно растущий спрос на рынке электроэнергетики, государственное регулирование при растущих частных инвестициях способствовали возникновению в отрасли крупных компаний, многие из которых превратились в межотраслевые концерны. *Энергосистемы запада развивались как совокупность региональных энергоструктур.*

Что касается России, то начало становления российской энергетики тесно связано с именем Вернера фон Сименса – основателя немецкого концерна Siemens. После ознакомительного визита Сименса в Россию в 1852 г. в России было учреждено дочернее предприятие компании "Siemens & Halske", которое возглавил брат Вернера – Карл Фридрих фон Сименс. Дальнейшая деятельность Карла Сименса привела к возникновению в России по указу Александра III "Общества электрического освещения" – прародителя ОАО "Мосэнерго" и ОАО "Ленэнерго ". Отсюда и берёт своё начало одна из крупнейших в настоящее время мировых энергосистем – российская [1].

Накануне Первой мировой войны энергетика России серьёзно отставала от зарубеж-

ных: энергопотребление на душу населения было в 10 раз меньше, чем в Германии и в 60 раз меньше, чем в США. Россия размещалась на восьмом месте в мире по выработке электроэнергии, что, учитывая степень электрификации мирового сообщества, являлось весьма низким показателем. Ещё больше усугубили ситуацию Первая мировая война и революция. В 1917 г. компания Сименса была национализирована, но спустя три года возобновила работу, выполняя контракты в рамках реализации плана электрификации страны – ГОЭЛРО.

ГОЭЛРО (Государственная комиссия по электрификации России) – орган, созданный 21 февраля 1920 г. для разработки проекта электрификации России после революции 1917 г. По сути ГОЭЛРО являлся планом развития не только энергетики, а всей российской экономики. По словам писателя-фантаста Герберта Уэллса, "Ленин, который, как подлинный марксист, отвергает всех "утопистов", в конце концов, сам впал в утопию – утопию электрификации". Тем не менее, к 1990 г. целевые показатели плана ГОЭЛРО в 80 раз превзошли первоначальные по производству электроэнергии и в 50 раз по установленной мощности электростанций, определив тем самым место российской энергетики среди мировых лидеров.

Таким образом, российская энергосистема, получив в самом начале становления позитивный зарубежный опыт, развивалась под чутким руководством государства как единая централизованная система.

Различия в развитии зарубежных и российской энергосистем могут породить сомнения в целесообразности применения западных концепций (в данном случае – Smart Grid) в российских условиях. Проанализируем обоснованность подобных сомнений.

ЧТО ЖЕ ТАКОЕ SMART GRID?

С точки зрения Министерства энергетики США, интеллектуальным сетям (Smart Grid) присущи следующие атрибуты [2]:

- способность к самовосстановлению после сбоев в подаче электроэнергии;
- возможность активного участия в работе сети потребителей;
- устойчивость сети к физическому и кибернетическому вмешательству злоумышленников;
- обеспечение требуемого качества передаваемой электроэнергии;
- обеспечение синхронной работы источников генерации и узлов хранения электроэнергии;
- появление новых высокотехнологичных продуктов и рынков;
- повышение эффективности работы энергосистемы в целом.

По мнению Европейской Комиссии, занимающейся вопросами развития технологической платформы в области энергетики, Smart Grid можно описать следующими аспектами функционирования [3]:

- *Гибкость*. Сеть должна подстраиваться под нужды потребителей электроэнергии.
- *Доступность*. Сеть должна быть доступна для новых пользователей, причём в качестве новых подключений к глобальной сети могут выступать пользовательские генерирующие источники, в том числе ВЭИ с нулевым или пониженным выбросом CO_2.
- *Надёжность*. Сеть должна гарантировать защищённость и качество поставки электроэнергии в соответствии с требованиями цифрового века.
- *Экономичность*. Наибольшую ценность должны представлять инновационные технологии в построении Smart Grid совместно с эффективным управлением и регулированием функционирования сети.

Итак, мы видим концептуальные определения интеллектуальной сети, указывающие на важную роль Smart Grid в дальнейшем технологическом, экономическом и экологическом развитии общества. Помимо решения задач снижения нагрузки на окружающую среду, уменьшения энергетического дефицита за счёт использования возобновляемых источников энергии, повышения качества и надёжности работы энергосистемы в концепциях Smart Grid прослеживается ещё один очень важный аспект: Smart Grid является катализатором экономического подъёма. Реализация положений данной концепции будет подразумевать развитие инновационных технологий, расширение масштабов производства высокоинтеллектуальной продукции, более интенсивное применение электрической энергии в транспортной инфраструктуре (использование автомобилей с электродвигателями), развитие новых рыночных отношений с привлечением в энергетику потребителей в качестве активных игроков рынка (возможность продавать электроэнергию, используя локальные гене-

рирующие источники). Благодаря реализации концепции Smart Grid человечество вступит в новую фазу существования, которая будет характеризоваться гармоничным взаимодействием с окружающей средой, улучшением качества жизни и общим экономическим подъёмом. Выглядит амбициозно, но отнюдь не фантастично. И едва ли это противоречит отечественным взглядам на развитие энергетики и страны в целом.

В России идея Smart Grid в настоящее время выступает в качестве концепции интеллектуальной активно-адаптивной сети, которую можно описать следующими признаками [4]:

- насыщенность сети активными элементами, позволяющими изменять топологические параметры сети;
- большое количество датчиков, измеряющих текущие режимные параметры для оценки состояния сети в различных режимах работы энергосистемы;
- система сбора и обработки данных (программно-аппаратные комплексы), а также средства управления активными элементами сети и электроустановками потребителей;
- наличие необходимых исполнительных органов и механизмов, позволяющих в режиме реального времени изменять топологические параметры сети, а также взаимодействовать со смежными энергетическими объектами;
- средства автоматической оценки текущей ситуации и построения прогнозов работы сети;
- высокое быстродействие управляющей системы и информационного обмена.

На основе указанных признаков можно дать достаточно чёткое определение интеллектуальной сети как совокупности подключённых к генерирующим источникам и электроустановкам потребителей программно-аппаратных средств, а также информационно-аналитических и управляющих систем, обеспечивающих надёжную и качественную передачу электрической энергии от источника к приёмнику в нужное время и в необходимом количестве.

На уровне концептуальных отечественных документов можно определить предпосылки к развитию отечественной интеллектуальной энергетики.

Согласно “Энергетической стратегии России на период до 2030 года” в качестве приоритетных направлений научно-технического прогресса в электроэнергетике выделяются следующие [5]:

- создание высокоинтегрированных интеллектуальных системообразующих и распределительных электрических сетей нового поколения в Единой энергетической системе России (интеллектуальные сети – Smart Grid);
- использование низкотемпературных сверхпроводниковых индукционных накопителей электрической энергии для электрических сетей и гарантированного электроснабжения ответственных потребителей;
- широкое развитие распределенной генерации;
- развитие силовой электроники и устройств на их основе, прежде всего различного рода сетевых управляемых устройств (гибкие системы передачи переменного тока – FACTS);
- создание высокоинтегрированного информационно-управляющего комплекса оперативно-диспетчерского управления в режиме реального времени с экспертно-расчётными системами принятия решений;
- создание высоконадёжных магистральных каналов связи между различными уровнями диспетчерского управления и дублированных цифровых каналов обмена информацией между объектами и центрами управления;
- создание и широкое внедрение централизованных систем противоаварийного управления, охватывающих все уровни Единой энергетической системы России;
- создание автоматизированных систем управления спросом на электроэнергию;
- создание водородных систем аккумулирования энергии и покрытия неравномерностей графика нагрузки.

Подтверждением намерений строить и развивать в России интеллектуальную энергетику служит утверждение приоритета данного направления на уровне Президента и Правительства, а также включение расходов на “интеллектуализацию сетей” в инвестиционную программу ОАО “ФСК ЕЭС”. Очевидно, что на концептуальном уровне кардинальных противоречий между западным и отечественным взглядом на развитие интеллектуальных сетей нет.

Каковы же конкретные шаги на пути реализации концепций интеллектуальных сетей?

ПРОЕКТЫ ОАО " ФСК ЕЭС"

В настоящее время идёт разработка концепции построения умных сетей, а также реализация проектов по внедрению на объектах ОАО "ФСК ЕЭС" отдельных элементов умных сетей:

- установка СТАТКОМ (статический преобразователь реактивной мощности на базе преобразователя напряжения) на ПС 400 кВ "Выборгская";
- установка управляемых шунтирующих реакторов на ПС 50 кВ "Таврическая", "Барабинская", "Иртыш";
- установка статического тиристорного компенсатора и конденсаторных установок на ПС 500 кВ "Ново-Анжерская".

РАБОТА ОАО "ХОЛДИНГ МРСК"

Для распределительного электросетевого комплекса применение технологии умных сетей является одной из важнейших задач. В настоящее время активно реализуются проекты внедрения умных приборов учёта электроэнергии, создаются центры управления сетями, повышается наблюдаемость ПС. Первоочередной задачей в "интеллектуализации" распределительной сети является умный учёт. При этом очевидной становится проблема разнородности применяемых приборов учёта по функционалу и используемому коммуникационному интерфейсу. Предстоит большая работа по созданию единого информационного ландшафта системы учёта, подразумевающей применение открытых, гибких многофункциональных компонентов (в частности, приборов учёта), работающих по принципу "plug and play". В этом случае опыт западных коллег был бы весьма полезен [6].

НЕКОТОРЫЕ ЗАРУБЕЖНЫЕ ПРОЕКТЫ

- Проект "FENIX" (Flexible Electricity Networks to Integrate the expected Energy Evolution). Проект построения гибкой электрической сети, основными целями которого являются: отработка механизмов функционирования общеевропейской энергосистемы, в частности, разработка концепции виртуальных электростанций (VPP); отработка алгоритмов включения в общую систему распределённых источников генерации (DER) и возобновляемых источников энергоресурсов (RES); разработка новых программно-аппаратных платформ для претворения в жизнь концепции VPP; технико-экономическое обоснование применения VPP; демонстрация разработок на полигонах в Испании и Великобритании. Данный проект объединил ведущих игроков европейского энергетического рынка, таких как Iberdrola, Electricité de France, EDF Energy Networks, Red Eléctrica de España, National Grid Transco, Siemens PSE, Areva T&D и др.
- Проект "ADDRESS" (Active Distribution network with full integration of Demand and distributed energy RESourceS). Данный проект является составной частью европейской концепции сетей будущего Smart Grids European Technology Platform и объединяет работу 25 компаний из 11 стран Европы, включая EDF, ABB, Enel, Kema, Philips и др. Проект планируется к завершению в 2012 г.
- Проекты построения Microgrids – отдельных энергосетевых структур, расположенных на небольшой территории, обладающих собственными генерирующими источниками и способными взаимодействовать с центральной сетью для решения задач покрытия максимума пиковых нагрузок. Проекты успешно реализуются в Европе (консорциум 14 компаний из 7 стран во главе с Национальным технологическим университетом Афин (NTUA)), США (проекты реализуемые консорциумом CERTS, компанией GE), Канаде, Японии.
- Проект построения интеллектуальной энергетической инфраструктуры (распределённая генерация, возобновляемые источники энергии, средства аккумулирования энергии, центры диспетчерского управления) в трёх префектурах Японии, реализуемый компанией Mitsubishi Electric.

Итак, в практическом плане в России и за рубежом ведутся активные работы по созданию концепций и апробации технологий интеллектуальных сетей; перспективы их развития в России можно сформулировать укрупнённо:

- Запасы нефти и газа небезграничны, и освоение возобновляемых источников энергии с дальнейшим включением их в единую энергетическую систему страны является стратегически важной задачей.
- Развитие распределённой энергетики, в том числе когенерации за счёт модернизации существующих котельных, для покрытия максимумов нагрузок и устранения

энергодефицита – весьма важная задача для распределительного электросетевого комплекса.

- Обеспечение бессбойной работы системы в условиях роста использования спорадической нагрузки (например, электромобилей, рост использования которых очевиден).
- Сокращение потерь электроэнергии за счёт построения систем интеллектуального учёта с возможностью учёта качества электроэнергии и ограничения нагрузки.
- Развитие коммуникационной среды, способной надёжно и качественно поддерживать двунаправленный информационный обмен между поставщиками и потребителями энергоресурсов. Одним из способов решения данной задачи является применение беспроводных интеллектуальных коммуникационных устройств (например, российских – СИКОН ТС65 и СИКОН-Колибри).
- Повышение качества электроэнергии за счёт применения устройств компенсации реактивной мощности.
- Применение интеллектуального оборудования и программных комплексов для управления топологией сети с целью обеспечения надёжности функционирования.
- Использование накопителей энергии большой ёмкости для выравнивания графика нагрузки, а также для обеспечения бесперебойной работы особо важных объектов.
- Развитие рыночных отношений в энергобизнесе с привлечением потребителей электроэнергии (создание отдельных участков сети – аналог Microgrids) как возможных поставщиков электроэнергии в требуемое время в нужные участки сети.
- Разработка и производство отечественными компаниями высокотехнологичной конкурентной продукции для обеспечения функционирования интеллектуальной сети.

Перечисленные аспекты будущей интеллектуальной сети чётко соответствуют модернизационному сценарию развития российской экономики, обозначенному руководством нашей страны. Использование зарубежного опыта (не слепое копирование, а осознанное применение лучших практик в проекции на отечественную действительность) в этом случае не станет нарушением базовых принципов патриотизма, являясь образцом рационального использования общемирового опыта.

Подводя итоги, можно сказать, что вопреки мнению отдельных специалистов, применение интеллектуальных сетей в России перспективно и востребовано. “Умные сети” – Smart Grids – не очередное модное слово, появившееся на Западе, малопригодное для России и сулящее только лишь головную боль “бывалым энергетикам-профессионалам”. “Умные сети” – это закономерный этап развития социально-экономических отношений, воплощённый в технологическую концепцию. И Россия, будучи полноправным членом мирового сообщества, ни в коем случае не должна его игнорировать, целенаправленно двигаясь вперёд совместно с ведущими мировыми державами.

Список литературы

1. *Электроэнергетика* России 2030: Целевое видение / Под общ. ред. Б.Ф. Вайнзихера. – М.: Альпина Бизнес Бук, 2008.
2. *http://www.oe.energy.gov/smartgrid.htm* (интернет-ресурс).
3. *European SmartGrids Technology Platform.* Vision and Strategy for Europe’s Electricity Networks of the Future. – Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2006.
4. *Дорофеев В.В., Макаров А.А.* Активно-адаптивная сеть – новое качество ЕЭС России // Энергоэксперт, 2009, № 4 (15).
5. *Концепция* энергетической стратегии России на период до 2030 года (проект). Прил. к журналу “Энергетическая политика”. – М.: ГУ ИЭС, 2007.
6. *Ледин С.С., Игнатичев А.В.* Развитие промышленных стандартов внутри- и межсистемного обмена данными интеллектуальных энергетических систем // Автоматизация и IT в энергетике, 2010, № 10.

Ледин Сергей Сергеевич *– начальник отдела стратегического развития ЗАО ИТФ “СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ”.*
Телефоны: (4922) 33-79-60, 33-67-66, 33-93-68.
E-mail: SSLedin@sicon.ru
http://www.sicon.ru

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИРМА «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

- Полный комплекс работ по построению АИИС КУЭ в соответствии с требованиями ОРЭМ «под ключ»;
- Построение распределённых автоматизированных систем учёта энергоресурсов;
- Создание интеллектуальных систем управления инженерными коммуникациями;
- Проведение энергетических обследований и внедрение энергоэффективных технологий;
- Поставка оборудования и программных комплексов для АИИС КУЭ, АСТУЭ, АСУ ТП, АСДТУ, систем телемеханики под торговыми марками «СИКОН» и «Пирамида».

Россия, 600026, г. Владимир, ул. Лакина, д. 8, а/я 14, т./ф.: (4922) 33-67-66, 33-93-68, www.sicon.ru, st@sicon.ru

ЗАВОД «ПРОМПРИБОР»: КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОНИКИ

Производитель приборов АИИС КУЭ под торговой маркой «СИКОН» предлагает полный комплекс услуг по контрактному производству электроники, гарантируя высокое качество продукции, изготавливаемой на современном оборудовании, и четкие сроки исполнения заказа.

- Разработка схемотехнических решений;
- Проектирование печатных плат и корпусов;
- Адаптация под серийное производство;
- Поверхностный монтаж;
- Монтаж выводных элементов;
- Ремонт печатных узлов любой сложности, реболлинг;
- Нанесение влагозащитных покрытий;
- Функциональная проверка и наладка готовых изделий;
- Корпусная сборка;
- Сборка комплектных шкафов и блоков;
- Упаковка и комплектование кабелями и жгутами;
- Изготовление опытной партии изделий до запуска в серийное производство.

При ссылке на данный рекламный модуль предоставляется скидка

Россия, 600026, г. Владимир, ул. Лакина, д. 8, а/я 43, т./ф.: (4922) 36-75-01, kontrakt@sicon.ru

Наши партнёры:

АСТЭК — Исследовательский центр и разработчик системных решений и программного обеспечения «Пирамида 2000»

ВЭС — Предприятие по строительству электрических подстанций под ключ

РЕКЛАМА

Кто сказал, что альтернативные источники энергии – это единственная альтернатива?

Отсканируйте QR-код при помощи мобильного телефона и узнайте больше о наших решениях в сфере защиты окружающей среды*.

Наши решения в области производства, передачи и потребления энергии помогают сократить выбросы CO_2 и защитить окружающую среду.

Идет ли речь об использовании возобновляемых источников энергии или о работе высокоэффективных электростанций, о передаче энергии на большие расстояния с минимальными потерями или об энергоэффективной модернизации зданий, – наши решения в сфере защиты окружающей среды помогают сократить расходы и вредные выбросы в атмосферу. В 2009 году с помощью инновационных технологий «Сименс» нашим клиентам удалось снизить эмиссию CO_2 на 210 млн тонн.

www.siemens.ru

SIEMENS

* Данная услуга доступна пользователям сотовых телефонов, имеющих встроенную фотокамеру, установленную программу распознавания QR-кодов, а также подключение к мобильному Интернету. Объем переданной/полученной информации оплачивается согласно тарифным планам Вашего оператора мобильной связи. Более подробную информацию об услуге читайте на сайте http://w3.siemens.ru/qr

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ SMART GRID УЖЕ В РОССИИ

С.Э. ХАНГАРАЕВ (Компания Сименс)

Глобальные изменения в мире и неуклонный рост потребления электроэнергии в России требуют, кроме глубокой реконструкции энергосистем, внедрения инновационных технологий.

Фирма Siemens AG, основанная Вернером фон Сименсом более 160 лет назад, предлагает своим Заказчикам передовые технологии, прогрессивные решения для широкого спектра отраслей промышленности.

Начав свой путь в энергетике с изобретения динамо-машины в 1866 г., В. Сименс принял активное участие в становлении энергетики России. Сегодня фирма Siemens AG предлагает современное надежное оборудование, позволяющее сделать инновационный скачок, в том числе и в технологиях SMART GRID (рис. 1, 2).

I. Технологии автоматизации объектов электрических сетей:
- устройства релейной защиты Siprotec;
- интеллектуальные измерительные преобразователи Simeas;
- системы автоматизации подстанций SICAM PAS;
- системы телемеханики SICAM 1703;
- системы диспетчеризации Spectrum Power CC;
- системы ВЧ-связи Power Link и др.

II. Системы автоматизации учета энергоресурсов на базе счетчиков электрической энергии AMIS и интеллектуальных концентраторов данных.

III. Системы автоматизированного контроля и управления рабочей силой.

IV. Системы управления энергоактивами.

Данные технологии, представляемые ООО “Сименс” в России, позволяют строить интеллектуальные самовосстанавливающиеся сети, дистанционно управлять электрооборудованием подстанций, снабжать ремонтный персонал информацией о характере и причине отказов оборудования

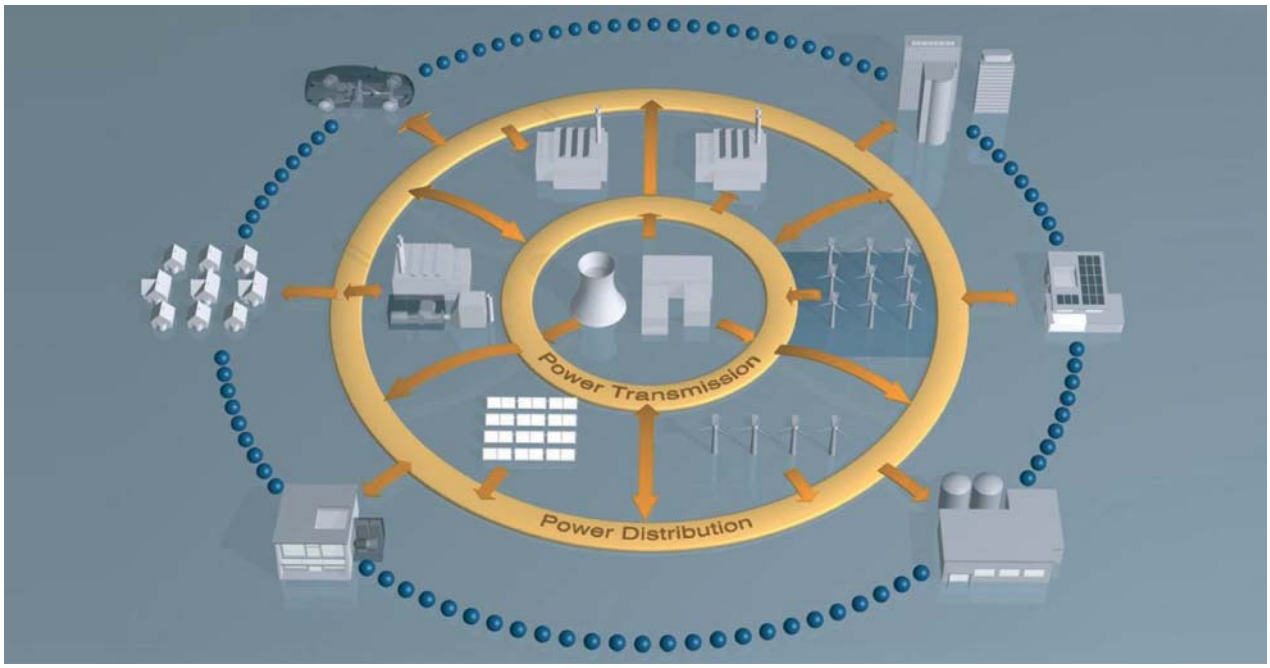


Рис. 1. SMART GRID – умная сеть

Рис. 2. Концепция SMART GRID фирмы Сименс

подстанций (за счет встроенной диагностики и накопления статистических данных), заранее предупреждать о возможных отказах (самодиагностика).

Счетчики электрической энергии AMIS умеют взаимодействовать друг с другом и концентраторами данных по силовой сети 0,4 кВ, образуя нейронные сети. В случае обрыва связи в кольцевой или другой сложной топологии сети, счетчики AMIS могут реконфигурировать маршрут передачи данных, ориентируясь по уровню принимаемого сигнала от смежного устройства. Возможность организации двухсторонней связи между счетчиками AMIS и диспетчерским центром позволяет гибко ограничивать нагрузки в энергосистеме, сглаживая пики потребления; немедленно отключать неплательщиков; выявлять хищения энергии в реальном времени; подключать приборы учета тепла, воды, газа к единому центру учета.

Счетчики позволяют накапливать информацию о качестве поставляемой электроэнергии. Кроме этого, на базе счетчиков AMIS можно организовывать домашнюю автоматику и даже организовывать охранно-пожарные системы, имеющие в качестве резервного канала связи сеть 0,4 кВ. Концентраторы данных, как правило, устанавливаемые в РП 6-0,4 кВ, кроме функций обмена данными с приборами учета, позволяют организовать систему сбора информации и управления средними и малыми подстанциями (системы телемеханики).

Системы автоматизированного контроля и управления рабочей силой помогают обеспечивать необходимое число квалифицированного технического персонала в нужном месте и в нужное время. У диспетчеров появляется возможность рационально загружать выездные бригады, используя современные системы GPS/ ГЛОНАСС и оборудование фирмы Сименс.

Системы управления энергоактивами на базе IT-решений фирмы Сименс позволяют планировать ремонтные работы, формировать базы данных сетевых событий, прогнозировать потребление, организовывать различные биллинговые системы (с web-поддержкой), экспорт/ импорт данных и др.

Все перечисленные системы имеют инсталляции в энергокомпаниях, предлагаются в России уже сегодня и позволяют сократить имеющийся разрыв в развитии сетей передачи и распределения энергии, снизить расходы на обслуживание сетей (и соответственно расходы потребителей) и значительно повысить надежность энергосистем, что является основной задачей SMART GRID в России.

Салават Хангараев *– сектор энергетики, департамент распределения энергии, автоматизация в энергетике ED EA SIEMENS Russia.*
Телефон (495) 737-19-53. Факс (495) 737-23-85.
Salavat.Khangaraev@siemens.com www.siemens.ru

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В КИТАЕ: ПРОГРАММЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Т. АБЫЛГАЗИЕВ
(ОАО АФК "Система")

Рассматривается реализация программ повышения энергетической эффективности Китая, проходящая в тесном взаимодействии государственных и частных компаний на основе планов, регламентирующих временные рамки, технические, финансовые и коммерческие параметры конкретных проектов.

В последние годы на фоне курса на инновационное развитие национальной экономики, провозглашенного Главой государства и Председателем правительства РФ, особую актуальность приобретает проблема экономии энергоресурсов и повышения энергетической эффективности. Одним из ключевых вопросов энергосбережения, широко обсуждаемым экспертным сообществом энергетиков и специалистов в области информационных технологий, является проблема построения "интеллектуальных сетей энергоснабжения" или "smart grid" (в англоязычной литературе). Проблема устойчивого функционирования и инновационного развития топливно-энергетической системы и жилищно-коммунального хозяйства, тесно связанная с созданием "интеллектуальных сетей энергоснабжения", представляет особую актуальность не только в Российской Федерации, но и в других странах, входящих в "большую двадцатку". Особенный интерес в этой связи представляет изучение подходов к практической реализации программы по созданию "интеллектуальных сетей энергоснабжения" в Китайской Народной Республике.

2009 год в Китае был богат на события в сфере инновационной энергетики. Один за другим проходили научные форумы по проблеме "интеллектуальных сетей энергоснабжения": "Международный форум по распределенной энергетике", "Форум по интеллектуальным сетям энергоснабжения" китайского научного общества электротехники, Международная конференция по технологии сверхвысоковольтной передачи электроэнергии. Государственная энергосетевая корпорация Китая представила на международной конференции "по технологии сверхвысоковольтной передачи электроэнергии" программу развития "устойчивых и эффективных интеллектуальных сетей энергоснабжения". Заместитель премьера Государственного совета КНР Чжан Дэцзян обозначил намерение правительства в дальнейшем увеличить уровень поддержки исследований в области технологии сверхвысоковольтной передачи электроэнергии, ускорить темпы развития технологии передачи электрического тока сверхвысокого напряжения и проводить активный поиск соответствующего государственным реалиям и потребностям Китая пути развития "интеллектуальных сетей энергоснабжения".

"Мы намерены к 2020 г. полностью завершить строительство устойчивых и эффективных "интеллектуальных сетей энергоснабжения", – заявил генеральный директор Государственной энергосетевой корпорации Люй Чжэнья. Государственная энергосетевая корпорация уже определила соответствующие направления развития, а именно ускорение темпов создания единой устойчивой и эффективной "интеллектуальной системы энергоснабжения", характеризующейся высоким уровнем информатизации, "цифровизации", автоматизации и интерактивного взаимодействия с использованием в качестве базовых сетей электросетей со сверхвысоковольтной

Рис. 1. Сверхвысоковольтные линии электропередачи

передачей электроэнергии на основе скоординированного развития энергосетей всех уровней (рис.1).

Заместитель главного инженера Научно-исследовательского института электроэнергетики Государственной энергосетевой корпорации Китая Ху Сюэхао дал такое определение "интеллектуальным сетям энергоснабжения": "электросеть нового поколения, формирующаяся в рамках электроэнергетической системы КНР, с использованием электросетей со сверхвысоковольтной передачей электроэнергии в качестве базовых на основе скоординированного развития энергосетей всех уровней, а также с тесной интеграцией измерительных технологий, информационных и коммуникационных технологий, компьютерных технологий и технологий управления в энергетической системе".

Ведущий специалист в области энергетики Академии наук КНР У Цзяндун считает, что концепция "интерактивной электросети" не является "интеллектуальной сетью энергоснабжения" в узком смысле просто как повышение уровня информатизации электросети, а представляет собой повышение функциональных возможностей и структурную реорганизацию части или определенных систем традиционной электроэнергетической системы. Ху Сюэхао также полагает: "Интеллектуальные сети энергоснабжения" являются одной из тенденций дальнейшего развития электроэнергетической системы. "Однако я полагаю, что данная концепция не может включить в себя весь спектр новейших технологий развития энергетической системы. Поэтому если использовать такую формулировку, как "новые технологии электроэнергетики следующего поколения", возможно в более полной мере объединить весь спектр новейших технологий дальнейшего развития энергетической системы".

В изданных в 2009 г. "Замечаниях Государственного совета КНР по вопросу ускорения темпов развития производства промышленного оборудования" говорится о необходимости повышения уровня автономности разработок в области технологии сверхвысоковольтной передачи электроэнергии. Директор Научно-исследовательского бюро Государственной энергосетевой корпорации Китая Гэ Чжэнсян заявил: "Китайские "интеллектуальные сети энергоснабжения" – это, прежде всего, устойчивые и эффективные электросети, в которых технология сверхвысоковольтной передачи электроэнергии на длинные расстояния со значительной емкостью, высокой износоустойчивостью и результативностью должна стать ключевым звеном". У Цзяньдун высказал мнение, что "интерактивные электросети" должны выйти за пределы технологии сверхвысоковольтной передачи электроэнергии и стать одним из приоритетных направлений развития китайской электроэнергетики. Следует утвердить соответствующий план стратегических инвестиций. "Фокус направления развития электроэнергетической системы КНР должен быть перемещен с преобразований в методах транспортировки электроэнергии в энергетической системе в сторону качественных преобразований в области эффективности энергетических сетей, а именно – построения "интерактивных электросетей".

Ху Сюэхао, в свою очередь, считает: "Исходя из того, что энергоресурсы Китая находятся на значительном удалении от центров энергопотребления, основной фокус развития электроэнергетической системы в настоящее время – это трансмиссионные линии". Иными словами, использование технологии сверхвысоковольтной передачи электроэнергии представляет насущную необходимость, и переход к технологии передачи электрического тока сверхвысокого напряжения является необратимым. Гэ Чжэнсян полагает, что "успешные практические опыты в области сверхвысоковольтной передачи электроэнергии в Китае заложили хорошую основу для строительства устойчивых и эффективных "интеллектуальных электросетей".

На Международной конференции “по технологии сверхвысоковольтной передачи электроэнергии” Государственная энергосетевая корпорация Китая обнародовала трехэтапный план развития “интеллектуальных электросетей”: 2009-2010 гг. – планирование и экспериментальные проекты; 2011-2015 гг. – комплексное строительство; 2016-2020 гг. – выход на лидирующие позиции и наращивание функциональных возможностей; должна быть полностью выстроена единая устойчивая и эффективная “интеллектуальная энергетическая сеть”, технологии и оборудование должны достигнуть самого высокого мирового уровня. Сотрудник Научно-исследовательского института электротехники Академии Наук КНР Ци Чжипин сказал: “При развитии “интеллектуальных сетей энергоснабжения” ныне существующие механизмы управления, механизмы ценообразования, способы тарификации претерпят изменения, произойдет конвергенция передающих электросетей и телекоммуникационных сетей. Развитие “интеллектуальных сетей энергоснабжения” в Китае стоит перед многими вызовами; процесс развития “интеллектуальных сетей энергоснабжения” затрагивает преобразования во всей электроэнергетической системе и требует скоординированных действий, а также политической и финансовой поддержки всех отраслей и ведомств”. Ху Сюэхао сказал: “Уровень информатизации Китая уже в основных аспектах достиг уровня, требуемого для строительства “интеллектуальных сетей энергоснабжения”. Исследования в области технологий автоматизации контроля и управления находятся на самых передовых позициях в мире, результаты разработок в области “цифровизации” трансформаторных подстанций уже применяются в производственной практике. Все это представляет собой базовые условия для строительства “интеллектуальных сетей энергоснабжения” в Китае”. “Производственные стандарты станут одним из ключевых и спорных вопросов, – сказал Ху Сюэхао. – “Интеллектуальные сети энергоснабжения” затрагивают интересы множества поставщиков электрооборудования и технологий. Разные поставщики применяют различные технологии, стандарты и выбор конкретной продукции часто может предопределить направление и тенденцию развития той или иной технологии”.

Государственная энергосетевая корпорация Китая развернула активные исследования в области “интеллектуальных сетей энергоснабжения”. Такие региональные компании, как Энергосетевая компания Центрального Китая, Энергосетевая компания Восточного Китая, Энергосетевая компания Северного Китая проводят предварительную работу и изыскания в области “интеллектуальных сетей энергоснабжения”. А некоторые региональные энергетические компании приступили к исследованиям в области “интеллектуальных сетей энергоснабжения” еще несколько лет назад.

Рис. 2. Ветряные генераторы

По сообщению ответственных представителей Энергосетевой компании Центрального Китая данная компания активно консолидирует кадровые и материально-технические ресурсы для осуществления “научного штурма” такой важной проблемы, как развитие “интеллектуальных сетей энергоснабжения”, чтобы постепенно адаптировать энергетическую систему КНР к новым требованиям после вступления в стадию развития с доминированием сверхвысоковольтной передачи электроэнергии. По словам ответственных представителей компании, после вхождения в стадию развития с преобладанием сверхвысоковольтной передачи электроэнергии в рамках энергетической системы КНР потребуется провести расширение масштабов электроэнергетических сетей. В соответствии с анализом технико-эксплуатационной надёжности центрам управления понадобятся специальные технологии для координации экономических задач с обеспечением технико-эксплуатационной надежности. Для решения насущных практических задач, таких как координация взаимодействия между гидротермальными электростанциями, гидроэлектростанциями каскадного типа, ветряными электростанциями (рис. 2) и электро-

Рис. 3. Фотоэлектрические панели

станциями на малоинерционных источниках энергии (рис. 3), необходимо овладеть комплексом технологий "интеллектуальных сетей энергоснабжения". Энергосетевая компания Восточного Китая еще в 2007 г. первая в КНР приступила к технико-экономическому анализу концепции "интеллектуальных сетей энергоснабжения", разработала соответствующую стратегию развития. Председатель Совета директоров Энергосетевой компании Восточного Китая Шуай Цзюньцин полагает, что "несколько ключевых вопросов, которые будут определять будущее развитие "интеллектуальных сетей энергоснабжения", включают такие вопросы, как устойчивость и безопасность сверхкрупных электроэнергетических систем, а также повышение функциональных возможностей центров диспетчерского контроля и управления. Проведение научных изысканий в области "интеллектуальных сетей энергоснабжения" как раз является активным поиском решения данных вопросов.

Энергосетевая компания Северного Китая вслед за изданием "Программы развития интеллектуальных электросетей ЭКСК" также дала старт процессу внедрения "интеллектуальных сетей энергоснабжения". По информации представителей Энергосетевой компании Северного Китая при создании "интеллектуальных электросетей" ЭКСК основной акцент будет сделан на снижениие вредных выбросов в атмосферу и энергосбережение, безопасность и устойчивое функционирование сверхкрупных электроэнергетических систем, повышение уровня надежности энергоснабжения. А проведенные ранее такие подготовительные мероприятия, как информатизация, создание "интеллектуальной" системы диспетчерского контроля, повышение функциональных возможностей управления, заложили основу для построения "интеллектуальных сетей энергоснабжения".

Аналитик компании "Northeast Securities" Чэнь Пэн полагает, что, исходя из анализа начального плана Государственной электроэнергетической компании, средства, выделяемые на создание "интеллектуальных сетей энергоснабжения", в основном относятся к инвестициям в разработку программных комплексов и систем управления потреблением электроэнергии в распределительных сетях. Чтобы преодолеть узкое понимание идеи "интеллектуальных сетей энергоснабжения", необходимо более детально рассмотреть экономические возможности, которые заключает в себе этот рынок, его инвестиционную емкость. Г-н Чэнь Пэн считает, что программа развития "интеллектуальных сетей энергоснабжения" в краткосрочном периоде будет эффективно стимулировать развитие таких смежных отраслей, как производство "умных электросчетчиков", создание "цифровизованных" трансформаторных подстанций, системная интеграция, разработка измерительных систем, однако действительно выгодное положение в отрасли займет индустрия альтернативных источников энергии.

На основании обнародованной Государственной энергосетевой корпорацией трехэтапной программы развития "интеллектуальных сетей энергоснабжения" в Китае академик Академии Наук КНР Лу Цян прогнозирует, что для достижения передовых позиций в мире, совокупный объем инвестиций всех трех этапов должен составить более 1 трлн юаней. Однако согласно анализу компании Huarong Securities объем капиталовложений может быть еще более значительным. На первом этапе планируется проведение масштабных экспериментов по созданию полностью переведенных на "цифру" трансформаторных подстанций, экспериментальное применение переведенных в цифровой режим переключателей питания, трансформаторов и другого оборудования, разработка систем управления энергопотреблением, разработка проектов распределенной генерации электроэнергии. На этом этапе одни только

инвестиции в электросети со сверхвысоковольтной передачей электроэнергии должны составить около 83 млрд юаней. На втором этапе планируются широкое распространение новейших систем диспетчеризации, обновление и повышение функциональных возможностей имеющихся систем. Должно начаться широкомасштабное внедрение полностью "цифровизованных" трансформаторных подстанций. Должна быть проведена пробная эксплуатация гибких (управляемых) систем электропередачи (Flexible Alternate Current Transmission Systems – FACTS). В части использования абонентских терминалов следует провести комплексное внедрение "умных электросчетчиков" и систем сбора информации об энергопотреблении в жилых районах, система двусторонней интерактивной коммуникации должна быть частично распространена в крупных городах.

Необходимо начать экспериментальное применение автоматизированных систем управления распределением электроэнергии и распределенной генерации электроэнергии. На данном этапе прогнозируемый совокупный объем инвестиций должен составить около 2 трлн юаней. На третьем этапе должно произойти внедрение полностью переведенных на "цифру" трансформаторных подстанций в широком масштабе, планируется начать широкое применение технологий гибкой передачи электроэнергии, "умные электросчетчики" должны получить дальнейшее распространение.

Построение "интеллектуальных распределительных сетей" должно в основном быть закончено, распределенная генерация электроэнергии и использование энергонакопителей получат широкое распространение в главных городах. Прогнозируемый объем инвестиций этого этапа должен достигнуть 1,7 трлн юаней.

Аналитик компании "Mingsheng Securities" полагает, что создание "интеллектуальных сетей энергоснабжения" поставит более высокие требования к таким технологиям как: производство интегральных схем; разработка программного обеспечения; производство материалов для электронных приборов; сетевые и информационные технологии; технологии хранения данных; сетевая безопасность и защита информации; техника отображения информации; измерительное оборудование и технологии; производство специализированного электронного оборудования; навигация и телеметрия,- одновременно содействуя повышению уровня компетенции КНР в овладении этими прикладными технологиями.

Исполнительный директор центра "интеллектуальных сетей энергоснабжения" "Китайско-американской организации по сотрудничеству в области экологически чистых источников энергии", специалист в области "интеллектуальных сетей энергоснабжения" г-н Чэнь Вэньлун, высказал такую точку зрения: "В Китае технологии "интеллектуальных сетей энергоснабжения" развиваются неплохо в части, касающейся передачи электроэнергии. Улучшения необходимо провести лишь в некоторых звеньях. Однако в части распределения электроэнергии мы пока сравнительно отстаем". Он заявил, что "если страна начинает развивать "интеллектуальные сети энергоснабжения", ей необходимо выбрать соответствующую форму их применения".

"Интеллектуальные сети энергоснабжения" представляют собой одну из тенденций развития электроэнергетики, и Китаю необходимо следить за ее развитием, проводить исследования в области новейших технологий, однако не следует двигаться в этом направлении необдуманно", – высказал мнение научный сотрудник факультета электротехники Университета Цинхуа Ван Чжунхун. Ван Чжунхун напомнил, что "к распространению какой-либо технологии надо относиться очень осторожно. Тем более нельзя спекулировать на концепциях для получения выгоды, оперируя названием новой технологии. Чтобы провести проект в жизнь, нужны прежде всего финансовые ресурсы".

Государственная энергосетевая корпорация в январе 2010 г. обнародовала "Предложения по ускорению темпов создания устойчивых и эффективных "интеллектуальных сетей энергоснабжения". В данных "Предложениях" обозначено требование ускорить осуществление прорыва в области "интеллектуализации" энергосетей, активизировать исследования в области ключевых технологий "интеллектуальных сетей энергоснабжения", усилить работу по утверждению стандартов, интенсифицировать разработки оборудования и реализацию пилотных проектов. Заместитель генерального директора Государственной энергосетевой корпорации Шу Иньбяо заявил: "В настоящее время "интеллектуальные сети энергоснабжения"

еще находятся на уровне производственных экспериментов, однако мы надеемся на их скорейшее возведение концепции "интеллектуальных сетей энергоснабжения" в ранг национальной стратегии".

"Помимо значительных усилий, прилагаемых Государственной энергосетевой корпорацией, еще целый ряд ведомств также предпринимают активные шаги по возведению концепции "интеллектуальных сетей энергоснабжения" в ранг государственной стратегии. Этого, в свою очередь, с нетерпением ожидают компании, занятые в области альтернативной энергетики", – заявил директор НИИ "интеллектуальных сетей энергоснабжения" Государственной энергосетевой корпорации Чжан Ибинь. Он также сообщил, что такие компании, как IBM, ABB, Siemens и другие крупные игроки на рынке электроэнергетики, с вниманием ожидают выхода концепции "интеллектуальных сетей энергоснабжения" на уровень ранга государственной стратегии. Как полагает Чжан Ибинь, "интеллектуальные сети энергоснабжения" не могут развиваться только лишь за счет усилий одной Государственной энергосетевой корпорации. Заинтересованными сторонами являются компании в сфере альтернативной энергетики, например, атомной, ветряной и гидроэнергетики. Кроме того, требуется участие в развитии "интеллектуальных сетей энергоснабжения" Государственной комиссии по Национальному развитию и реформам, Национального агентства по энергетике КНР, Министерства Науки и технологии КНР, Министерства финансов, ведомств природопользования, Государственной комиссии по контролю и надзору в сфере электроэнергетики и многих других ведомств.

По мнению Шу Иньбяо, только в случае, если будут затронуты интересы множества различных отраслей и государственных ведомств, выход концепции "интеллектуальных сетей энергоснабжения" на уровень государственной стратегии может успешно состояться. Директор НИИ экологически чистых источников энергии Государственной энергосетевой корпорации Чжу Сяодун считает, что "необходимо на государственном уровне утвердить какое-либо одно ведомство в качестве лидера, только тогда можно успешно вести создание "интеллектуальных сетей энергоснабжения". Например, можно обозначить как лидера Национальное агентство по энергетике или Государственную комиссию по Национальному развитию и реформам, а Министерство финансов, Государственная комиссия по контролю и надзору в сфере электроэнергетики и прочие ведомства будут участвовать на подчиненных началах".

Как стало известно, ежегодный объем инвестиций Государственной энергосетевой корпорации в развитие электросетей в среднем составляет более 200 млрд юаней, однако по мере развития "интеллектуальных сетей энергоснабжений" эти объемы инвестиций должны увеличиться в разы.

"Развитие "интеллектуальных сетей энергоснабжения" уже превратилось в мировой тренд. Это находится в тесной взаимосвязи с активно пропагандируемым ныне сокращением эмиссии диоксида углерода в рамках национальной экономики", – сказал генеральный директор ИТ-подразделения Государственной энергосетевой корпорации Люй Цзяньмин.

По мнению Чжан Ибиня, развитие "интеллектуальных сетей энергоснабжения" должно стать наглядным подтверждением выполнения Китаем своих обязательств перед мировым сообществом по сокращению углеродной эмиссии, озвученных на Климатическом саммите в 2009 г. в Копенгагене. Накануне Климатического саммита 18. 12. 2009 г. в Китае была утверждена "Программа действий по контролю выбросов парниковых газов в атмосферу": к 2020 г. общий объем эмиссии диоксида углерода предприятиями КНР должен снизиться на 40 % - 45 % по сравнению с 2005 г.

В настоящее время энергосети еще не могут в полной мере интегрировать генерацию, основанную на ветряной энергетике, гидроэнергетике и других новых источниках энергии, однако по мере развития "интеллектуальных сетей энергоснабжения" эти вопросы могут быть эффективно разрешены.

Энергосетевая структура должна стать более устойчивой и эффективной. Это будет в значительной мере способствовать реальному развитию индустрии новых источников энергии. "В случае полномасштабного развертывания "интеллектуальных сетей энергоснабжения", расходы на энергопотребление жителей Пекина должны сократиться на 10 %", – сказал Люй Цзяньмин. – Создание "интеллектуальных сетей энергоснабжения" принесет революционные преобразования

в процесс энергопотребления на стороне потребителя".

Государственная энергосетевая корпорация Китая 29. 06. 2010 г. обнародовала в Пекине официальный перечень технических стандартов, а также план разработки ключевого оборудования и систем "интеллектуальных сетей энергоснабжения". Для большого числа поставщиков оборудования, предвкушающих дивиденды, которые сулит развитие "интеллектуальных сетей энергоснабжения", издание двух документов внесло ясность в вопрос дальнейшего направления разработок новой продукции. Такие компании, как "China XD Group", "Henan PingGao Electric", "XJ Group", " Shanghai Sieyuan Electric ", "Tebian Electric Apparatus Stock", "Baoding Tianwei Baobian Electric", "Guodian Nanjing Automation", "Dongfang Electronics", чьи акции котируются на фондовой бирже, намерены принять активное участие в конкурсах на производство и поставку оборудования. Директор департамента "интеллектуальных сетей энергоснабжения" Государственной энергосетевой корпорации Китая Ван Иминь сообщил, что "общий объем инвестиций Государственной энергосетевой корпорации в оборудование в этом году составляет 250 млрд юаней". Ввиду того, что проекты по созданию "интеллектуальных сетей энергоснабжения" пока находятся в пилотной стадии, основной задачей на этот год является реализация образцово-показательных проектов, в частности, создание 75 станций зарядки электромобилей, 6200 терминалов для подзарядки электромобилей и другие. Удельная доля инвестиций в эти проекты сравнительно небольшая и не превышает 10%, однако в дальнейшем объемы инвестиций будут постепенно наращиваться.

В "Плане разработки системы технических стандартов "интеллектуальных сетей энергоснабжения" обозначены следующие общие положения и направления развития системы технических стандартов "интеллектуальных систем энергоснабжения", а именно 8 специализированных отраслей: "интеллектуальная" генерация электрической энергии, "интеллектуальная" передача электроэнергии, "интеллектуальное" преобразование электрического тока, "интеллектуальное" энергопотребление, "интеллектуальный" диспетчерский контроль и управление, применения информационных технологий и телекоммуникаций; 26 технологических направлений, 92 серии стандартов. Государственная энергосетевая корпорация будет проводить утверждение технических стандартов "интеллектуальных" сетей энергоснабжения в три этапа. Указанный "План" является программным документом и методологическим руководством при осуществлении выработки производственных стандартов "интеллектуальных сетей энергоснабжения" Государственной энергосетевой корпорации Китая. Государственная энергосетевая корпорация будет руководствоваться данным документом для скорейшей выработки производственных стандартов "интеллектуальных сетей энергоснабжения".

В "Плане разработки ключевого оборудования и систем интеллектуальных сетей энергоснабжения" впервые комплексно изложена программа разработки, состоящая из 7 технологических направлений, 28 специальных технических решений и 137 наименований ключевого оборудования. В данном плане приводится анализ состояния разработок в области ключевого оборудования "интеллектуальных сетей энергоснабжения" в Китае и за его границами. По всем видам уже разработанного оборудования, оборудования, находящегося в стадии разработки, и оборудования, предполагаемого к разработке в перспективе обозначена четкая производственная стратегия. По каждому виду оборудования утвержден конкретный перечень мероприятий по разработке и выпуску, целевые показатели производственных мероприятий и программа разработки и выпуска продукции. На основании данного "Плана" Государственная энергосетевая корпорация будет осуществлять разработку ключевого оборудования "интеллектуальных сетей энергоснабжения" в три этапа. Кроме того, директор управления технологического оборудования Национального агентства по энергетике КНР Ли Е 29 июня заявил: "Процесс утверждения двенадцатого "пятилетнего плана" в энергетической отрасли идет полным ходом. Разработка проблематики "интеллектуальных сетей энергоснабжения", как одной из важнейших составляющих, проводится в рамках таких аспектов двенадцатого "пятилетнего плана" для энергетической отрасли, как программа разработки технологического оборудования, планирование масштабных научно-исследовательских проектов, круп-

номасштабные исследования и разработки в области технологий и оборудования, определение ключевых экспериментальных проектов, ревизия важнейших отраслевых стандартов, создание ключевых опорных центров исследований и разработок. Что касается того значения, которое имеет официальное издание двух документов, Ван Иминь сказал: "В процессе утверждения обнародованных документов поставщики оборудования надеялись узнать заранее их содержание. После опубликования оба Плана будут представлять собой очень хорошее практическое руководство для компаний-поставщиков оборудования". Относительно стадий инвестирования, Ван Иминь заявил, что "финансирование проекта будет осуществляться постепенно. Количество видов ключевого оборудования "интеллектуальных сетей энергоснабжения" достигает 137 наименований. Некоторые виды оборудования могут быть разработаны в течение двух месяцев, некоторые – только в течение 3-5 лет, поэтому вкладывать инвестиции можно только постадийно".

На пресс-конференции в Пекине было представлено большое количество компаний-поставщиков оборудования, значительную часть которых составляли акционерные компании, котирующиеся на бирже, или их "дочки". Среди таких компаний было представлено немало обладателей высоколиквидных "концептуальных" акций "интеллектуальных сетей энергоснабжения". Для участия в пресс-конференции в Пекин были направлены представители топ-менеджмента таких акционерных компаний- поставщиков оборудования, как "China XD Group", "Henan PingGao Electric", "XJ Group", " Shanghai Sieyuan Electric ", "Tebian Electric Apparatus Stock", "Baoding Tianwei Baobian Electric", "Guodian Nanjing Automation", "Dongfang Electronics", "Xinjiang Goldwind Science and Technology", "Shenzhen Auto Electric Power Plant". Кроме того, участие также принимали представители компаний, котирующихся на бирже, из других отраслей, это, в частности, "ZTE", "FiberHome", "Foton".

Представительная группа иностранных компаний-поставщиков оборудования также приняла активное участие в пресс-конференции. Своих представителей направили такие мировые гиганты индустрии, как "Siemens", "ABB" и "IBM". Что касается инвестиций в "интеллектуальные сети энергоснабжения", вопроса, который технологически объединяет сразу несколько отраслей промышленности, компании, специализирующиеся на производстве электроаппаратуры и электротехники, производстве электробытовых приборов и информационных технологиях, надеются извлечь из этого выгоду.

Изучая подходы к развитию "интеллектуальных сетей энергоснабжения" в Китайской Народной Республике, можно сделать вывод о наличии системного подхода к практической реализации программ по повышению энергетической эффективности на уровне государства и на уровне бизнеса. Можно заключить, что повышение энергоэффективности китайской экономики ориентировано не на реализацию точечных проектов, связанных с инновациями в каком-то ограниченном сегменте электроэнергетической системы страны, а представляет собой комплексный подход к модернизации энергетики, включающий разработку и выпуск нового поколения оборудования для генерации и распределения электроэнергии, широкое применение информационных и телекоммуникационных технологий в процессе управления энергосетями, внедрение новейших пользовательских интерфейсов, основанных на интерактивном принципе взаимодействия с компаниями-поставщиками, а также интеграцию альтернативных ресурсов электроэнергии. Реализации программ повышения энергетической эффективности проходит в тесном взаимодействии государства, государственных и частных компаний на основе фундаментально проработанных планов, четко регламентирующих временные рамки, технические, финансовые и коммерческие параметры конкретных проектов.

Тимур Абылгазиев *– руководитель по региональным программам, Бизнес-единица "Высокие технологии и промышленность" ОАО АФК "Система".*
Телефон +7 (985) 967-54-25.
E-mail: Abylgaziev@sistema.ru

РЕЗЕРВИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ ПРИМЕНЕНИЙ

P06R DIO ТЕКОНИК®

уникальные решения по резервированию
для контроллеров малого класса

МФК1500

классические решения по резервированию
в сочетании с оптимальной архитектурой

МФК3000

полный набор классических решений
по резервированию

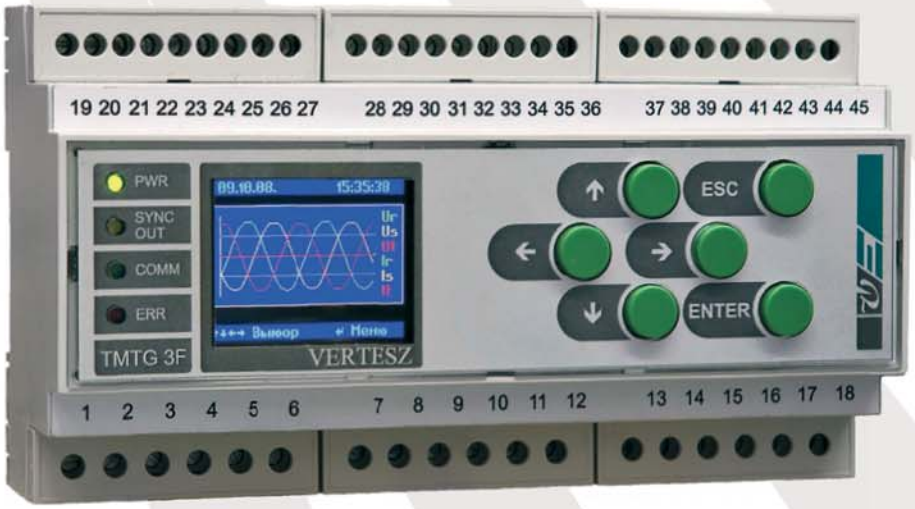
tecon 20 ЛЕТ & COMPANIES

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

ЗАО ПК "Промконтроллер", 107023, Москва, ул. Б.Семеновская, д. 40, стр. 18
тел.: (495) 730 41 12, факс: (495) 730 41 13
e-mail: info@tecon.ru, http://www.tecon.ru

TMTG-3R
Регистратор
напряжения и тока,
измерительный
преобразователь

ЭНЕРГОМЕТРИКА
www.energometrika.ru



0,1%
Погрешности
измерения
напряжения и тока

0,2%
Погрешность
измерения активной,
реактивной и полной
мощности

Ethernet
интеграция
с помощью Ethernet
в системы АСКУЭ,
АСУТП

TMTG-3R - многофункциональный регистратор напряжения и тока, измерительный преобразователь параметров электросети применяется для измерения, регистрации и передачи результатов измерения в форме аналоговых и цифровых сигналов (RS-485, ModBus RTU). Измерения проводятся в трехфазных трехпроводных и четырехпроводных системах.

Настроить конфигурацию **TMTG-3R**, считать и отобразить результаты измерений можно с помощью поставляемой в комплекте бесплатной программы **VERA**.

TMTG-3R позволяет измерять и регистрировать во внутренней энергонезависимой памяти (2 Мб) следующие величины параметров электрической сети:

- среднеквадратичные значения (True RMS) фазных и линейных напряжений и токов;
- симметричные составляющие фазных напряжений и токов;
- коэффициенты нелинейных искажений по напряжению и току;
- среднеквадратичное значение в нулевом проводе;
- коэффициент формы (кресс-фактор);
- частоту переменного тока;
- активную мощность в каждой фазе и общую;
- реактивную мощность в каждой фазе и общую;
- полную мощность в каждой фазе и общую;
- коэффициент мощности в каждой фазе и общий;
- потребленную и генерируемую активную и реактивную энергию.

Москва, м. Авиамоторная, ул. Энергетическая, д. 14, строение 1, офис 606.
Телефон: +7 (495) 510-1104, +7 (495) 362-7418
Факс: +7 (495) 510-1104, +7 (495) 362-7418
Электронная почта: zakaz@energometrika.ru

ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭНЕРГОСЕТИ

ЛОРА ИПСЕН (Laura K. Ipsen) (Компания Cisco)

Энергетическая отрасль переживает трансформацию, которая быстро приобретает глобальный характер и приведет к коренным переменам в энергетике. Изменятся способы производства, распределения и потребления энергии, а вместе с тем наш образ жизни и окружающая среда. В результате будет создана подключенная к Интернету энергетическая суперинфраструктура для XXI века и на более далекую перспективу. Как и другие отраслевые преобразования такого масштаба, этот процесс можно назвать революцией. Она вызовет глобальные социальные, политические и экономические перемены, напоминающие те, которые произошли вследствие промышленной революции начала прошлого столетия.

"Энергетическая революция" станет возможной благодаря технологиям XXI века. Сегодня технологию часто рассматривают в буквальном смысле слова как замену существующих решений, но в данном случае она не заменит, а усовершенствует и улучшит нынешние способы потребления энергии. Это потребует резкой смены парадигмы и иного подхода: на локальном уровне такую задачу не решить. В результате мы перестанем рассматривать энергию как всего лишь поток электронов. В нашем представлении она превратится в поток данных, которые можно передавать, модифицировать и менять по мере необходимости. Существующая сегодня односторонняя связь превратится в многостороннюю коммуникационную систему, оптимизированную для использования всех имеющихся электронных каналов связи.

В основе такой трансформации лежит "умная" технология Smart Grid, надстраиваемая над инфраструктурой электропередачи в соответствии с ключевыми требованиями, необходимыми для выполнения взятых обязательств. При ее создании используются три группы взаимно пересекающихся факторов: политических, технологических и экономических.

ПОЛИТИКА

Политические деятели во всем мире рассматривают трансформацию энергосетей как еще одну возможность решения более широких политических задач, связанных с изменениями климата, вопросами энергетической независимости и разработкой экологически чистых технологий. Политики понимают, что энергетическая независимость, а также стабильность и безопасность инфраструктуры стали важнейшими условиями устойчивого экономического роста. В результате принимаются законы и постановления, направленные на фундаментальную трансформацию электроэнергетики. И хотя разные страны преследуют разные политические цели, политика в области решений Smart Grid вращается вокруг пяти основных проблем:

- повышения эффективности сетей электропередачи и сокращения системных потерь;
- использования крупных возобновляемых источников энергии (централизованных и распределенных);
- более широкого доступа независимых поставщиков и потребителей на энергетический рынок;
- повышения загруженности сетей за счет оптимизации энергетических потоков;
- повышения надежности и устойчивости энергетических сетей (в том числе с точки зрения информационной безопасности).

Решение этих вопросов поможет не только добиться устойчивого экономического роста, но и сократить выбросы углеводородов в атмосферу и внести вклад в борьбу с изменениями климата. Вышеперечисленные проблемы имеют большое значение, и для их решения принимаются законы и нормативные акты, требующие больших международных инвестиций. Все эти инициативы преследуют благородные цели, но для их реализации нужно скоординировать национальные и местные нормативные базы и оценить влияние новых тарифов и программ на конечных пользователей, на скорость распространения новых технологий и на возможности повышения прибыли в этих условиях.

Кроме того, общественная и индивидуальная ценность этих политических решений должна непрерывно и доходчиво разъясняться. В США политикам и другим заинтересованным

лицам еще только предстоит объяснить потребителям преимущества и уточнить стоимость политики, которая направлена на борьбу с климатическими изменениями и требует перехода от сжигания ископаемых видов топлива к более экологически чистым способам производства и использования электроэнергии. В свою очередь, коммунальные службы должны разрабатывать долгосрочные стратегии и планы внедрения технологии Smart Grid, а также разъяснять направление развития отрасли и преимущества новых решений заказчикам, инвесторам и регулирующим органам, чтобы ускорить распространение новых технологий и поддержать его будущими инвестициями.

ТЕХНОЛОГИЯ

Подстегиваемые новыми веяниями в сфере энергетической политики коммунальные службы во всех частях света приступили к проектированию энергетических сетей будущего. Лучшие разработки в этой области основаны на новаторских энергетических и информационно-коммуникационных технологиях. Технология Smart Grid часто рассматривается как чисто информационно-технологическое решение, но она в равной мере относится как к энергетике, так и к информационно-технологической области. Сочетание этих факторов и позволяет нам строить более “умные” энергетические сети.

Совершенно очевидно, что энергетическая сеть XXI века должна поддерживать сложные многосторонние энергетические потоки и транзакции, не зависящие от прежней парадигмы передачи и распределения энергии. В результате значение физического уровня энергетической сети и ее новых технологических компонентов приравнивается к значению интеллектуальных сетевых функций. По нашему мнению, коммунальным службам очень важно разработать общую архитектуру Smart Grid, отражающую физические изменения энергосистем и интеграцию информационно-коммуникационных технологий. Ниже перечислены основные технологические тенденции, которые окажут значительное влияние на развитие “умных” энергетических сетей.

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ

В ближайшее время североамериканский рынок должен пережить “точку перелома”, после которой начнется массовое распространение решений для распределенной генерации (производства электроэнергии). Европа прошла эту точку давно, а в Азиатско-Тихоокеанском регионе эти решения только начинают распространяться. В некоторых европейских странах доля возобновляемых источников энергии в общем энергетическом балансе превышает 50 %. В 38 американских штатах приняты стандарты и программы распространения этих источников и стандартов их использования.

Все большее распространение тарифов на энергию, которую потребители не сжигают, а возвращают в энергетическую сеть (feed-in tariffs), показывает, что возобновляемые источники энергии будут распространяться в геометрической прогрессии. К примеру, одна из калифорнийских коммунальных служб заявила, что за два последних года ежегодные темпы роста в этой области составили 60 %. Распределенные источники энергии сокращают потребности в строительстве новых генерирующих мощностей, поэтому мы ожидаем, что в обозримом будущем использование возобновляемых источников энергии в сетях распределения будет постоянно расширяться.

ДАТЧИКИ (СЕНСОРЫ)

В энергетических сетях широко распространяются сенсорные технологии и устройства: синхрофазоры (системы одновременного измерения параметров всех фаз переменного тока), “умные” электронные устройства для подстанций и систем распределения, а также “умные” счетчики. Синхрофазоры особенно важны для подключения возобновляемых источников к общей энергетической сети, увеличения объемов надежно доставляемой энергии и передачи данных в диспетчерские центры коммунальных служб.

ЭЛЕКТРОМОБИЛИ С ПОДЗАРЯДКОЙ ОТ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (PLUG-IN ELECTRIC VEHICLES, PEV)

Электромобили с подзарядкой от сети переменного тока (PEV) выйдут на массовый рынок в течение ближайшего года. Растущая популярность гибридных автомобилей позволяет предположить, что электромобили PEV завоюют солидную долю автомобильного рынка, которая будет постоянно увеличиваться на протяжении ближайшего десятилетия и в более далекой перспективе. По мнению аналитиков, к 2015 г. в Европе будет продано около полумиллиона электромобилей этого типа. Другие

аналитики утверждают, что к 2020 г. машины PEV займут до 20 % рынка новых автомобилей США. Прогнозами распространения технологии Smart Grid и влияния этой технологии занимаются Институт исследований электроэнергии (Electric Power Research Institute) и ряд других североамериканских НИИ.

Созданная более пятидесяти лет назад технология аналоговых энергетических сетей не способна поддерживать устройства этого типа, имеющие тенденцию подключаться к сети в одно и то же время. Они вряд ли выдержат не только одновременное, но даже последовательное подключение к сети большого числа электромобилей. Это значит, что тарифы в часы наибольшей и наименьшей нагрузок должны быть разными. В результате может возникнуть серьезная нагрузка на сеть Smart Grid, но информационно-коммуникационные технологии помогут решить данную проблему.

ХРАНЕНИЕ ЭНЕРГИИ

Хранение электроэнергии может сделать энергетические сети более надежными и стабильными, повысить качество энергии и предоставить потребителям функции управления энергетическими потоками. Климатические и энергетические задачи заставляют нас смотреть на хранение энергии как на способ решения проблемы сопряжения возобновляемых источников энергии с магистральной энергетической сетью. Технологии хранения энергии, способные динамично реагировать на колебания спроса и предложения, становятся коммерчески выгодными при условии развертывания технологии Smart Grid. Вполне возможно, что с помощью аккумуляторов, подобных тем, что устанавливаются в электромобилях, мы сможем добиться настоящего прорыва в инженерной и экономической области. В этом случае массовое распространение решений этого типа может начаться уже в текущем десятилетии.

СЕТИ

Коммунальные службы из разных стран пересматривают свои телекоммуникационные и инфраструктурно-архитектурные потребности. В инфраструктурно-архитектурной области им нужны постоянно доступные проводные сети с малой задержкой для связи между подстанциями и диспетчерскими центрами, а также надежные, хорошо защищенные беспроводные полевые сети для автоматизации распределения энергии, координации мобильных ремонтных групп и работы с “умными” счетчиками. Сегодня энергетические компании переходят к архитектурам Ethernet/IP и внедряют сети с многопротокольной коммутацией по меткам (MPLS), чтобы лучше справиться с переходом от традиционных систем к новым решениям, включающим синхрофазоры и системы удаленной защиты.

Коммунальные службы оценивают свои потребности в полевых коммуникациях для решения двух задач: управления энергетической сетью и укрепления отношений с заказчиками. Сегодня у них преобладает двухуровневая архитектура, состоящая из полевой сети (Field Area Network, FAN) и целого ряда специализированных сетей: например, районных (Neighbourhood Area Network, NAN) для поддержки “умных” счетчиков, а также систем защиты распределительных каналов и средств управления, работающих с низкой задержкой. Полевая сеть основана на широкополосной беспроводной технологии, установленной либо в принадлежащих заказчику частных каналах, либо в выделенных виртуальных частных сетях, работающих в лицензируемом или нелицензируемом диапазоне. Она создается для мониторинга и контроля все более многочисленных распределенных источников энергии и для поддержки предстоящего перехода от централизованного к распределенному одноранговому управлению сетевыми устройствами.

Полномасштабная комплексная коммуникационная IP-сеть позволит коммунальным службам управлять распространением “умных” датчиков и устройств (включая домашние устройства, отделенные от коммунальной службы потребительским счетчиком), внедрять передовые мобильные системы автоматизации, передавать данные, поступающие с “умных” счетчиков, и поддерживать передачу больших объемов измерительной и управляющей информации в режиме, близком к реальному времени.

АНАЛИЗ ДАННЫХ

Аналитические системы будут принимать данные из множества источников – таких, как “умные” счетчики, “умные” распределительные устройства и устройства для подстанций, а также фазоры (датчики для измерения параметров фаз переменного тока). Передовые аналитические системы позволят автоматическим системам, сотрудникам и клиентам

коммунальных служб быстрее принимать обоснованные решения. В результате управление лавинообразным потоком информации станет более эффективным. Оптимизировать управление данными помогут инструментальные средства, работающие на уровне коммуникационной сети. Современные технологии управления данными будут использоваться в центрах обработки данных коммунальных служб и в сетевых "облаках". Чтобы выделить из лавины данных полезную информацию и передать ее специалистам, будут использоваться средства визуализации и "умные" системы предупреждений.

ЭЛЕКТРОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Появление миллионов "умных" сетевых и пользовательских устройств создает проблемы для информационной безопасности. Критически важное значение технологии Smart Grid и предоставляемых ею услуг делает эту технологию важной целью террористических атак. Поэтому переход традиционных энергетических сетей на технологию Smart Grid требует разработки всесторонней стратегии безопасности, способной защитить критически важную инфраструктуру. При этом передовые коммунальные предприятия не должны ждать появления соответствующих законов и стандартов, а в упреждающем порядке начать оценку уязвимости своих систем, разрабатывать архитектуры безопасности и планировать контрмеры на случай чрезвычайных ситуаций.

РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ "УМНЫЕ" ФУНКЦИИ

Мы уже перечислили ряд тенденций, стимулирующих рост количества и разнообразия распределенных систем и устройств, которым необходимы сетевые подключения и координация. Эти тенденции требуют пересмотра физической архитектуры систем распределения электроэнергии и информационно-коммуникационных архитектур. Сегодня коммунальные службы разных стран всерьез задумываются над созданием архитектуры с распределенными "умными" функциями.

Распределенная "умная" функциональность включает обработку цифровых сигналов и установку программных средств в разных точках энергетической инфраструктуры для ее гибкой автоматизации. Средства обработки соединяются друг с другом через сеть. При этом они могут выполнять эксплуатационные и деловые функции без централизованного управления как в автономном режиме, так и в режиме совместной работы. Эти системы могут быть полностью распределенными или сочетать распределенные элементы с централизованным управлением и координацией. К примеру, передовые системы управления напряжением и силой тока могут использовать распределенную "умную" платформу для сокращения потерь в распределительных каналах и повышения качества электроэнергии. Использование распределенных "умных" функций помогает коммунальным службам внедрять масштабируемые системы, интегрировать больше распределенных возобновляемых источников энергии и повышать эффективность эксплуатации энергетических сетей.

ЭКОНОМИЧНОСТЬ

В течение ближайших двадцати лет мир затратит триллионы долларов на развитие энергетической инфраструктуры и создание технологий, которые сделают сети электропередачи более современными, безопасными, надежными и эффективными. Львиная доля этих инвестиций, как обычно, будет включена в счета за электричество и оплачена потребителями. Однако нынешний экономический кризис сделал потребителей гораздо более чувствительными к повышениям тарифов и осложнил коммунальным службам процессы капиталовложений. Поэтому, чтобы поддержать эффективное распространение новых технологий, нужно четко разъяснять их преимущества для индивидуальных пользователей, корпоративных заказчиков и общества в целом.

ОБЩЕСТВЕННАЯ ЦЕННОСТЬ

Общественная ценность новых решений определяется климатическими проблемами, вопросами энергетической независимости, повышением надежности и преимуществами для конечных пользователей. Эксперты аналитической компании McKinsey оценили общественную ценность перечисленных выше пяти политических аспектов Smart Grid в 130 млрд долларов США. Таково денежное выражение пользы, которую технологии Smart Grid будут ежегодно приносить американским потребителям вплоть до 2019 г. В этом прогнозе учиты-

вались все аспекты капиталовложений в Smart Grid на рынке Соединенных Штатов. Компания McKinsey именует такой подход "ценностью на кону" (value at stake).

Получен и ряд более точных оценок общественной пользы технологии Smart Grid в области борьбы с изменениями климата и повышения надежности энергетических сетей. Так, по оценкам Climate Group, к 2020 г. технология Smart Grid поможет сократить выбросы в атмосферу двуокиси углерода в таких объемах, что это будет равнозначно экономии энергетических расходов в сумме 264 млрд долларов.

Оценивая надежность энергетических сетей, организация Galvin Electricity Initiative обнаружила, что в США ущерб от отключений электроэнергии достигает 150 млрд долларов в год. Хотя эти цифры помогают определить, какую экономию может дать модернизация энергетических сетей, их вряд ли можно использовать для оценки тарифов, бизнес-анализа и расчета выгоды для индивидуальных пользователей.

ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Важнейшим условием привлечения инвестиций к проектам Smart Grid и разработки новых бизнес-моделей становится оценка преимуществ технологии Smart Grid для пользователей и их информирование об этих преимуществах. Как правило, эти преимущества бывают двух типов: вознаграждение пользователей за переход к новым методам использования энергии и внедрение новых услуг на базе новой технологической платформы. Считается, что потребителей нужно вознаграждать за динамические изменения уровней энергопотребления в зависимости от времени суток и нагрузки на электросети. Хотя программы реагирования на колебания спроса и повышения энергоэффективности появились еще 30 лет назад, эволюция этих программ, повышение скорости реагирования и доступности генерирующих мощностей могут значительно расширить возможности конечных пользователей.

Так или иначе, вопрос состоит в том, какие программы окажутся успешнее: вознаграждающие пользователей за переход на новые технологии или наказывающие их за отказ от перехода? Здесь нужно понять, как потребитель оценивает услугу доставки электричества с точки зрения своего бизнеса, жизненного стиля, удобства и комфорта. Нужно глубже изучить предпочтения пользователя и его личные особенности, а для этого необходима четкая сегментация пользовательской базы и анализ полученных сегментов.

В процессе разработки новых продуктов и их продвижения на рынок нужно использовать методы идентификации и активации отложенного спроса и изменения поведения пользователей. С этой целью можно попытаться использовать механизмы непрерывной обратной связи и привлекательные для заказчиков короткие циклы разработки новых решений.

На рынке появляются удивительные возможности по разработке новых продуктов и услуг, основанных на новых технологических платформах. Все большее распространение открытых стандартов и IP-сетей позволяет заниматься новаторством на уровне пользовательских услуг и функций. Во всех странах мира пользователям предлагают широкий ассортимент новых услуг и продуктов. Сюда входят информационные и финансовые услуги, управление использованием энергии, управление домашним хозяйством, пакетные услуги. Появление новых электрических технологий (солнечных батарей с "умными" инверторами, электромобилей и "умных" энергетических устройств) также создает возможности для разработки привлекательных и полезных пользовательских услуг.

Смежные потребительские технологии – например, приложения для "умных" устройств – ускоряют разработку новых предложений на основе конвергенции нескольких платформ. В качестве примера можно привести недавно представленный домашний энергетический контроллер Cisco Home Energy Controller (HEC), позволяющий заказчику подключаться к "умным" счетчикам, "умным" домашним электронным устройствам и разнообразным внешним приложениям для управления домашней энергетикой через HEC, Интернет и "облачные" услуги Cisco. В результате создается уникальная пользовательская среда для управления домашним хозяйством.

ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ КОРПОРАТИВНЫХ ЗАКАЗЧИКОВ

В большинстве развитых стран системы электроснабжения были построены 40-50 лет назад. Сегодня значительная часть этой инфраструктуры нуждается в обновлении. Модернизация стареющей инфраструктуры и внедрение

технологии для подключения к сети миллионов датчиков потребует крупных инвестиций. По мнению Cisco, на протяжении ближайших двадцати лет инвестиции в технологию Smart Grid будут постоянно расти, поскольку отрасли необходимо заменить значительную часть инфраструктуры энергоснабжения. По прогнозам института Эдисона за 20 лет коммунальным службам США предстоит инвестировать в энергетическую инфраструктуру более одного триллиона долларов. Какая часть этой суммы пойдет на технологии Smart Grid, пока неясно, но по прогнозам аналитической компании Pike Research в мировом масштабе на эти цели будет затрачено 200 млрд долларов. (Впрочем, эти оценки явно занижены: по прогнозам института Эдисона только в США объем этих расходов может составить 175 млрд долларов). В любом случае, регулируемый возврат этих инвестиций должен позволить коммунальным службам в течение длительного времени наращивать свои доходы, повышать качество обслуживания потребителей и надежность услуг. Кроме того, на рынке возникают новые возможности для развития коммунальных служб, а также существующих и новых конкурентных поставщиков энергии. Все они, как уже говорилось, могут предложить заказчикам новые ценные услуги. Существует множество методов монетизации новых возможностей – от традиционной продажи продуктов до оптового реагирования на колебания спроса, хранения энергии и финансовых услуг (например, предоплаты, многоуровневых тарифов и прямого финансирования). Можно также попытаться использовать ряд “бесплатных” рыночных моделей, возникших за последнее десятилетие в других отраслях. Хотя электрическая отрасль во многом уникальна, совершенно ясно, что традиционная для нее регулируемая бизнес-модель будет меняться. Наряду с этим будут появляться новые бизнес-модели, несущие потребителям новые преимущества и позволяющие решать более широкие политические задачи.

ВЫВОДЫ

Развитие технологии Smart Grid займет не менее 20 лет, а может и больше. На этом пути предстоит решить множество политических, технологических и экономических проблем. Чтобы ускорить этот процесс, законодатели всех стран должны разработать энергетическую политику, поощряющую открытые стандарты и инновации, стимулирующую внедрение более “умных” и разнообразных методов доставки электроэнергии, повышающую надежность энергетической инфраструктуры и общую жизнеспособность национальной экономики. При этом политикам нужно увязывать ускоренное развитие энергетики со сроками доступности энергетических и информационно-коммуникационных технологий, необходимых для достижения поставленных политических целей.

Важную роль в выборе политических и технологических решений играют и экономические факторы. Они включают оценку социального, личного и корпоративного значения новых технологий. Эти вопросы широко обсуждаются заинтересованными лицами, но ясности в оценках значения новых технологий для каждого из перечисленных секторов до сих пор нет. Ситуация осложняется множеством разнородных и сложных законодательных и нормативных требований, существующих в мировом масштабе и на местном уровне в разных юрисдикциях и странах. Эти факторы оказывают большое влияние на способность энергетической отрасли успешно планировать и функционировать в новой энергетической экономике. Чтобы решить перечисленные задачи, коммунальные службы, поставщики технологий и новые участники рынка из разных стран вкладывают средства в инфраструктуру, новые продукты и услуги. Очень важно при этом внедрять новаторские энергетические и информационно-коммуникационные технологии, которые позволяли бы доставлять услуги, способные удовлетворить нынешние и будущие требования заказчиков и сохранить гибкость для адаптации к изменениям рыночных структур и пользовательских предпочтений. Сочетание этих усилий может вызвать “энергетическую революцию” и преобразовать энергетические сети, коммунальные службы и пользовательские услуги с помощью экологически чистой, надежной, эффективной и стабильной сети XXI века – Smart Grid.

***Лора Ипсен (Laura K. Ipsen)** – старший вице-президент компании Cisco, генеральный менеджер подразделения по разработке решений Cisco Smart Grid. Пресс-служба ООО “Сиско Системс”.*
http://www.cisco.ru

МЭК-61850 – ИНТЕГРАЦИЯ В SCADA-СИСТЕМЫ НАЧАЛАСЬ

И.Е. АБЛИН, А.Н. СОКОЛОВ (Компания ИнСАТ),
Л.Г. ЛИПКИН, В.Н. ПОДОБРЯЕВ (НПК "Дельфин-Информатика")

Рассматривается опыт создания комплекса программ, позволяющий конвертировать протокол IEC 61850-8-1 (клиент или сервер) в любой другой. Показано, что OPC-сервер может использоваться не только как мост для обмена информацией между SCADA-системами и устройствами МЭК-61850. Не менее важна интеграция в единую систему как устройств, поддерживающих МЭК-61850, так и устройств и программ, несовместимых с данным стандартом.

СТАНДАРТ МЭК-61850 И УНИВЕРСАЛЬНЫЕ SCADA-СИСТЕМЫ

Электроэнергетике с системным подходом повезло, наверное, больше, чем другим отраслям. Вот уже много лет специалисты разных стран согласованно и целенаправленно формируют в этой области комплект детально проработанных стандартов, обеспечивающих глубоко продуманные решения по обмену данными между устройствами автоматики. Наши регламентирующие органы и руководство отрасли вполне своевременно узаконивают эти стандарты для применения в России. Уже неплохо распространены "телемеханические" стандарты МЭК 60870-5-101/104, обеспечивающие широкую функциональность обмена с микропроцессорными устройствами, разнообразие типов данных и надежность передачи данных и команд по различным линиям связи.

Однако можно сказать, что эти стандарты направлены на решение локальных задач, в то время как массовое использование микропроцессорной техники в электроэнергетике и прежде всего на высоковольтных подстанциях, в частности в устройствах релейной защиты и автоматики (РЗА), потребовало развития подходов, рассчитанных на совместную работу разнообразного оборудования в рамках единой информационной модели, учитывающей специфику всех объединяемых устройств. Развивающийся с момента первой публикации в 2003 г. МЭК 61850 "заточен" на комплексную автоматизацию подстанций. Он обеспечил условия для стандартизации протоколов, имен данных, функциональной совместимости оборудования и ПО от разных производителей. МЭК 61850 регламентирует единую технологическую шину подстанции, обмен данными и файлами по ней, типизацию и читаемое структурированное наименование самих данных, конфигурирование в различных архитектурах систем автоматизации (одноранговой или клиент-серверной) подстанции и т.д. Важной особенностью стандарта является то, что каждое устройство является носителем информации о своей конфигурации (самоописание), на основании которого внешний мир может узнать о его составе и функциях. Существенно и то, что подключение к информационной шине дает при наличии соответствующих прав доступ к любому из устройств, которое было подсоединено к ней ранее. Такая идеология обеспечивает не только неограниченное расширение самой системы (а это существенно, поскольку на больших подстанциях число устройств может доходить до нескольких сотен), но и доступ, при необходимости, с верхнего контролирующего уровня к исходной, а не отфильтрованной информации.

Стандарт выдвигает требования не только к собственно передаче данных, но и к описанию всех электрических систем подстанции – от системы в целом до отдельного устройства IED (Intelligent Electronic Device – интеллектуальное электронное устройство). Информация об отдельных конфигурациях оборудования хранится в файлах формата ICD и SCD. Файл ICD – это результат параметрирования устройств (IED Configuration Description – файл описания конфигурации IED-устройства). В нем содержится полное описание переменных устройства. Та же информация содержит-

ся и в SCD-файле (Substation Configuration Description – описание конфигурации подстанции). Принципиальные основы стандарта благодаря абстрагированию описания данных и их обслуживания, отделению логических узлов сети от их привязки к физическим устройствам дают возможность (при наличии полноценной программной реализации) разрабатывать единый проект контроля и управления для всей подстанции без затрат усилий разработчика на организацию связи на одном или различных уровнях системы с однотипными устройствами или устройствами от различных производителей. Опрос IED-устройств SCADA-системами базируется на высокоуровневом протоколе MMS, который в рамках стандарта представляет седьмой (прикладной) уровень сетевой модели OSI.

Процесс освоения непростых для реализации стандартов серии МЭК 60870-5 перешел в "рабочий" этап, когда у потребителей имеется достаточный (хотя его все еще нельзя назвать широким) выбор как оборудования, так и ПО не только иностранных, но и отечественных производителей. В этом плане появившийся позже и еще более сложный и "глобальный" стандарт МЭК 61850, естественно, распространяется медленнее. На сегодня потребитель может приобрести в основном только совместимые со стандартом комплектные программно-аппаратные комплексы ведущих мировых брендов, а декларированная в стандарте совместимость пока мало используется в связи с недостаточным (не только у нас в стране, но и в мире в целом) выбором предназначенного для этого ПО независимых производителей. По утверждению авторов статьи в Wikipedia: "Из-за сложности программной реализации МЭК 61850 ... на рынке практически отсутствуют надежные готовые решения, позволяющие принимать данные с устройств, поддерживающих 61850." Здесь, в первую очередь подразумевается возможность подключать устройства с этим протоколом к универсальным SCADA-системам, которые для многих системных интеграторов предпочтительнее более специализированного ПО, которое затрудняет интеграцию в рамках одной системы оборудования различных производителей. Среди других аргументов в пользу такого предпочтения: широкие функциональные возможности, универсальность, возможность работы с любым оборудованием различных производителей, более низкая стоимость, чем у ПО "от производителя оборудования", наличие на рынке труда подготовленных кадров для разработки проектов в наиболее распространенных SCADA-системах (таких как: среди зарубежных – InTouch, WinCC, Genesys и др, и среди российских – MasterSCADA, Круг, TraceMode). Универсальный способ подключения к SCADA-системам определен кругом стандартов серии OPC, а для поддержки какого-либо протокола для него должен быть написан OPC-сервер.

Несмотря на некоторую категоричность утверждения авторов сетевой энциклопедии, последние год-два отдельные продукты такого назначения появились, а, следовательно, формирование рынка началось. Правда, пока, надо отметить, их можно пересчитать на пальцах одной руки. Одними из пионеров этого движения стали компании ИнСАТ и "Дельфин-Информатика", совместно выпустившие OPC-сервер МЭК-61850.

OPC-СЕРВЕР ПРОТОКОЛА 61850

Программный комплекс MasterOPC_DI_61850 предназначен для интеграции устройств (IED), работающих по протоколу МЭК 61850-8-1 (MMS), в существующие и вновь создаваемые проекты автоматизации, верхний уровень которых не поддерживает в явном виде данный стандарт, однако в котором поддерживается технология OPC. По сути, этот программный комплекс является конвертором протоколов IEC 61850-8-1 и OPC DA.

MasterOPC_DI_61850 состоит из нескольких программных компонент (рис. 1):

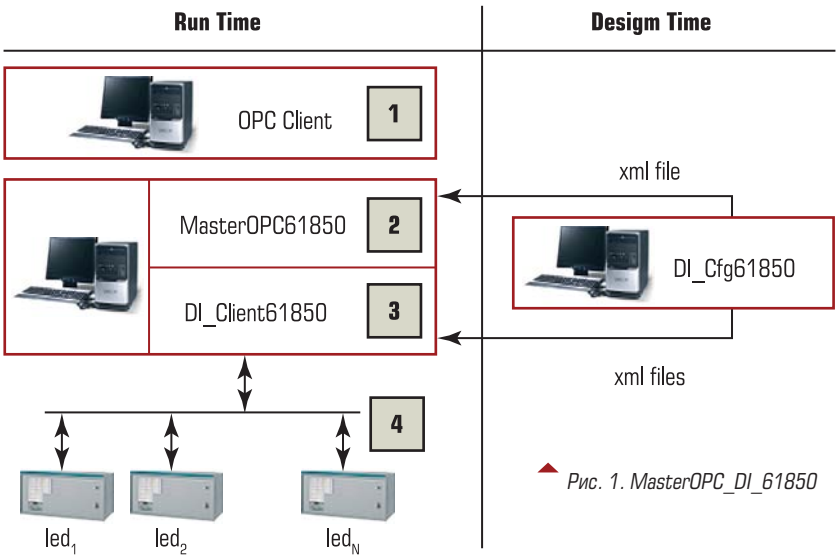


Рис. 1. MasterOPC_DI_61850

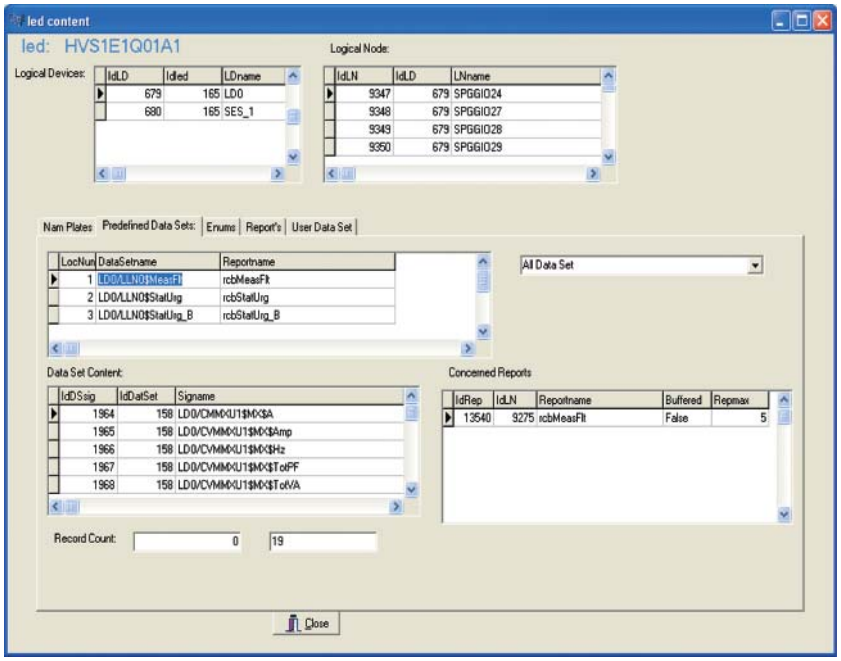


Рис. 2. Форма отображения информации об устройстве, содержащейся в icd-файле

Конфигуратор (загружает в себя либо SCD файл всей системы, либо файлы ICD или специальные XML файлы для отдельных IED. Затем из всего множества выбираются сигналы, интересующие конечного пользователя, и на основании этой выборки формируются конфигурационные файлы для монитора и OPC-сервера. Пользователь может просмотреть всю информацию, полученную из устройства (рис. 2).

- На форме рис. 2 представлена практически вся информация об устройстве, содержащаяся в icd-файле.
- Драйвер протокола реализует все процедуры связи и обмена данными с устройствами, работающими по МЭК 61850-8-1 (протоколу MMS), и обменивается данными с программой MasterOPC по своему внутреннему протоколу.
- OPC-сервер взаимодействует с OPC-клиентами по стандарту OPC DA и обменивается данными с монитором по своему внутреннему протоколу.
- Монитор позволяет включать/исключать тот или иной IED из списка опроса, осуществлять наблюдение за изменением сигналов, просматривать журналы событий драйвера.
- Инспектор позволяет осуществить связь с одним IED-устройством, вычитать его конфигурацию и сохранить информацию об устройстве в виде специального XML файла, который затем можно использовать как образ устройства в программе конфигуратора. Наличие такой компоненты позволяет организовать работу с устройствами даже при отсутствии их конфигурационных файлов (ICD или SCD).

В MasterOPC_DI_61850 реализован механизм передачи коротких импульсных сигналов через OPC. При получении нового значения такого сигнала оно помещается в очередь, данные из которой извлекаются через некоторый настраиваемый интервал времени. Такого интервала времени, как правило, достаточно, чтобы все изменения были переданы на верхний уровень SCADA. Конечно, сигналы при этом идут с некоторой задержкой, но для архива соответствующие события не теряются. Наличие такого механизма снимает самое известное ограничение использования OPC технологий в электроэнергетике. Существенно также, что метка времени изменения сигнала порождается в самом устройстве и поднимается из устройства вместе со значением.

ТЕСТИРОВАНИЕ И ОТЛАДКА СИСТЕМ НА БАЗЕ МЭК-61850

OPC-сервер протестирован на совместимость с оборудованием фирмы SIEMENS. Проверка его работоспособности с оборудованием ряда других производителей также дала положительные результаты. Для проверки нагрузочной способности OPC-сервера было произведено его тестирование на программном имитаторе IED-устройств с подключением 50 устройств одновременно. При тестировании программы использовались ICD и SCD файлы разных производителей: SIEMENS, ABB, AREVA, GE. В этих условиях сервер показал высокую производительность. При средней интенсивности передачи 1500 объектов в секунду в течение неограниченного времени MasterOPC_DI_61850 справлялся с такой нагрузкой, занимая около 30 % времени на компьютере с частотой 2 ГГц.

Заметим, что данный имитатор (симулятор) производства компании “Дельфин-Информатика”

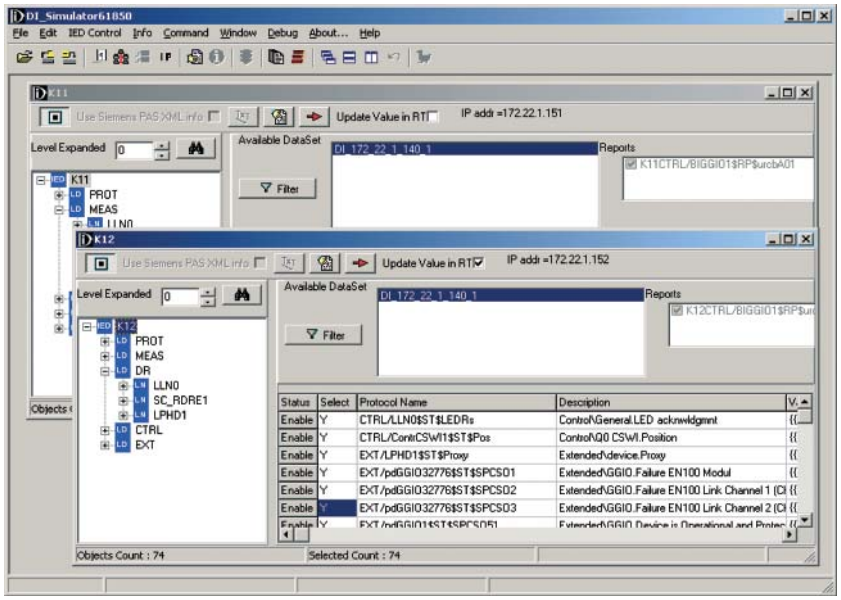


Рис. 3. Симулятор производства компании "Дельфин-Информатика" для стендовой отладки иерархической системы в условиях отсутствия устройств нижнего уровня

(рис. 3) также можно приобрести в целях стендовой отладки как для целей тестирования взаимодействия имеющегося у системного интегратора IED-устройства с другими, так и для отладки иерархической системы в условиях отсутствия вообще или в необходимом количестве устройств нижнего уровня. Имеется возможность изменять значения этих сигналов вручную или в соответствии с некоторыми алгоритмами и передавать изменившиеся сигналы.

Симулятор позволяет также имитировать получение и прохождение команд, реализуя требуемый тип конечного автомата, соответствующий параметру ctlModel объекта управления в соответствии с разделами 7-2 и 8-1 стандарта. Симулятор отыскивает данные, описанные в ICD, и передает заданные значения реальному устройству (IED) с помощью так называемого GOOSE-сообщения, которыми обмениваются все устройства, работающие по МЭК 61850. Наблюдение за реакцией этого устройства служит мощным отладочным средством разработки систем.

МЕЖСИСТЕМНАЯ ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ

Полученный опыт создания и использования комплекса программ позволяет при необходимости программно конвертировать протокол IEC 61850-8-1 (клиент или сервер) в любой другой необходимый в конкретной системе протокол. OPC-сервер может использоваться не только как мост для обмена информацией между SCADA-системами и устройствами МЭК-61850. Не менее важна возможность организовать интеграцию в единой системе как устройств, поддерживающих МЭК-61850, так и устройств и программ, несовместимых с данным стандартом. Для этого удобно использовать такие OPC-клиенты, которые обеспечивают наиболее простое конфигурирование передачи данных из одного OPC-сервера в другой (либо просто в драйвер поддерживаемого протокола, например, ModBus) или из OPC-сервера в SQL-совместимую базу данных. К примеру, MasterSCADA позволяет настроить такие соединения в считанные минуты.

Аблин И.Е *– генеральный директор компании ИнСАТ.*
http:// www.insat.ru
Липкин Л.Г. *– начальник отдела ЗАО НПК "Дельфин-Информатика".*
Подобряев В.Н. *– ведущий научный сотрудник*
ЗАО НПК "Дельфин-Информатика".
Соколов А.Н. *– ведущий программист компании ИнСАТ.*

НОВОСТИ

Cisco КУПИЛА КОМПАНИЮ Arch Rock

Корпорация Cisco завершила процесс приобретения частного разработчика беспроводных сетевых IP-технологий для приложений Smart Grid из Сан-Франциско, компании Arch Rock Corporation.

Arch Rock поможет Cisco быстрее перевести коммунальную отрасль на открытые и совместимые технологии Smart Grid – технология Arch Rock помогает подключать «умные» счетчики и другие «умные» распределенные устройства к масштабируемой, защищенной, многоканальной беспроводной mesh-сети, основанной на IP-стандартах.

В связи с завершением сделки группа опытных специалистов Arch Rock переходит в Cisco. Теперь они будут работать в составе подразделения Cisco Smart Grid.

За последние 15 лет Cisco приобрела более 140 компаний.

Источник: @Astera

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ КАК НАПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

И.А. ГИНИЯТУЛЛИН, С.Р. СЕРГЕЕВ
(ООО "Научно–производственное предприятие Марс–Энерго")

Рассматривается зависимость между качеством и энергоэффективностью процессов передачи электроэнергии, а также возможностями энергосбережения на предприятиях-потребителях электроэнергии.

1. КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

"Научно-производственное предприятие Марс-Энерго" 10 лет занимается вопросами приборного, методического и метрологического обеспечения электрических измерений в сетях общего назначения 0,4-330 кВ. Выпущенные предприятием приборы и методики позволяют проводить энергоаудит, инспекцию приборного учёта и анализ качества электроэнергии.

Существенное влияние на эффективность, надежность и качество электроснабжения оказывают кондуктивные электромагнитные помехи, которые характеризуются показателями качества электроэнергии (ПКЭ). Элементы анализа качества электроэнергии, как правило, имеются в программах энергетического обследования предприятий (энергоаудита). Однако не всегда в полном объёме учитывается влияние ПКЭ на потери электроэнергии и, как следствие, в программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности не включаются мероприятия по приведению ПКЭ к нормативным значениям.

Выделим основные виды ущерба от несоответствия ПКЭ:

- для предприятий электроэнергетики:
  - снижение эффективности процессов генерации, передачи и потребления электроэнергии за счет увеличения потерь в элементах сети;
  - уменьшение срока службы и выход из строя электрооборудования из-за нарушения его нормальных режимов работы и старения изоляции;
  - нарушение нормальной работы и выход из строя устройств релейной защиты, автоматики и связи;
- для промышленности:
  - снижение производительности;
  - остановка производства с затратами на его возобновление;
  - порча технологического оборудования;
  - брак продукции.

Причём у крупных промышленных предприятий с разветвленной электросетью имеются как электромагнитный, так и технологический виды ущерба. Рассмотрим основные составляющие этих потерь, что позволит определить пути повышения энергетической эффективности.

2. ПЕРЕГРЕВ ТРАНСФОРМАТОРОВ ПРИ УМЕРЕННОЙ НАГРУЗКЕ

Причиной дополнительных потерь энергии в силовых трансформаторах является поток гармонических составляющих. При нагрузке трансформатора, близкой к максимальной, эти потери могут вызвать отказы оборудования вследствие общего дополнительного нагрева и нагрева отдельных участков обмоток. Гармоники увеличивают потери на вихревые токи при наличии обычной смешанной нагрузки в девять раз, т.к. возрастают пропорционально квадрату частоты, практически удваивая суммарные потери в нагрузке (рис. 1). Отсюда следует, что до расчета потерь в трансформаторе, должен быть определен спектр гармоник.

Рис. 1

Дополнительные потери, вызывающие перегрев трансформаторов при наличии высших гармоник, возникают из-за скин-эффекта меди обмотки, а также в связи с увеличением потерь на гистерезис и вихревые токи в магнитопроводе трансформатора.

3. ПЕРЕГРЕВ ПРОВОДНИКОВ ВСЛЕДСТВИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СКИН-ЭФФЕКТА

Высшие гармоники являются причиной дополнительных потерь в проводниках. Действие скин-эффекта (увеличение активного сопротивления проводника с ростом частоты), которым можно пренебречь на частоте 50 Гц, уже значительно возрастает на частоте 350 Гц (7-ая гармоника) и выше.

Например, полное сопротивление проводника сечением 20 мм на частоте 350 Гц возрастает на 60 % по сравнению с его сопротивлением постоянному току. Рост сопротивления, особенно его реактивной составляющей (на высоких частотах), приводит к дополнительному падению напряжения и, соответственно, дополнительным потерям.

Дополнительные потери в кабелях силовой сети при наличии высших гармоник вызываются следующими основными причинами:

- увеличением действующего значения негармонического тока;
- увеличением активного сопротивления проводника из-за скин-эффекта;
- увеличением потерь в диэлектрике изоляции кабеля.

4. ПЕРЕГРЕВ ЦЕПИ НЕЙТРАЛИ

Одной из причин перегревания цепи нейтрали является эффект гармоник, кратных трем. Высшие гармоники тока, кратные трем, в трехфазных сетях вызывают специфический результирующий эффект. Гармоники, кратные третьей, суммируются в проводнике нейтрали. В результате, с учетом того, что они составляют большую долю в действующем значении фазных токов, общий ток в нейтрали может превышать фазные токи. Другая причина перегрева – несимметрия фазных токов и напряжений, когда возникает ток нулевой последовательности. Этот эффект вызван неравномерным распределением однофазных нагрузок по фазам.

5. НАГРЕВ КОНДЕНСАТОРОВ

Дополнительные потери при наличии высших гармоник в конденсаторах обусловлены увеличением “угла потерь” в диэлектрике и ростом действующего значения тока конденсатора. Возникающий перегрев в конденсаторе может привести к пробою диэлектрика. И такие факты известны. Значительные токи высших гармоник генерируют нелинейные нагрузки, например, мощные частотно-регулируемые приводы, и их фильтры зачастую не обеспечивают достаточную защиту электросетей от гармоник.

Конденсаторные установки компенсации реактивной мощности при несимметрии напряжений неравномерно загружаются реактивной мощностью по фазам, а в таком режиме невозможно использовать их на полную мощность.

6. НЕДОСТОВЕРНЫЙ УЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И ПРЕТЕНЗИИ К ЭНЕРГОСНАБЖАЮЩИМ ОРГАНИЗАЦИЯМ

Влияние ПКЭ на погрешность измерения количества электроэнергии электросчётчиками хорошо изучено. Поэтому по новым стандартам с 2005 года устанавливается предельная дополнительная погрешность электросчётчика, возникающая от влияния ПКЭ. Пока далеко не все предприятия выставляют претензии энергоснабжающим организациям к качеству электроэнергии. Но это неизбежно случится в будущем, т.к. при использовании современной аппаратуры и методов анализа качества электроэнергии становится возможен точный расчет экономического ущерба, нанесенного предприятию при недопоставке электроэнергии или ее недостаточном качестве, и, соответственно, юридически обоснованные требования компенсации финансовых потерь.

Новый Федеральный закон “Об энергосбережении...” внес в закон “О государственном регулировании тарифов... ” следующие изменения: “Государственное регулирование цен (тарифов) на услуги по передаче электрической энергии осуществляется только в форме установления долгосрочных тарифов ... . Долгосрочные тарифы подлежат изменению при недостижении показателей надежности и качества ”.

Надо полагать, что жалобы потребителей в надзорные органы на качество электроэнергии должны повлиять на установленные предельные долгосрочные тарифы.

Не проводя непрерывных измерений ПКЭ как по напряжению, так и по току нет никакой возможности, во-первых, определить источник искажений (виновную сторону) – для учёта и последующих коммерческих расчётов, а во-вторых, знать параметры ПКЭ для выбора мероприятий по их компенсации. Гарантировать необходимое КЭ может только система, построенная:

- на непрерывной регистрации ПКЭ (по току и напряжению) в точках поставки и критиче-

ских центрах питания (технический аспект);
- на договорных отношениях поставщика и потребителя ЭЭ (экономико-правовой аспект).

Для решения технической задачи коммерческого учёта ПКЭ предлагается встроить АИИС-ПКЭ в действующую АИИСКУЭ. Вариант структурной схемы системы показан на рис. 2. В ней применен прибор "Энергомонитор 3.2".

В перспективе необходимо устанавливать АИИС комплексного учёта количества и качества поставляемой электроэнергии. Такая АИИС базируется на многофункциональном счётчике, например, типа "МАРСЕН" .

7. ОЦЕНКА УЩЕРБА

Предприятием "НПП Марс-Энерго" в 2007 г. проводилась оценка экономической эффективности внедрения системы учёта показателей качества электроэнергии АИИС-ПКЭ на нефтехимическом заводе (рис. 3). Измерения проводились переносным прибором "Энергомонитор 3.3Т" производства "НПП Марс-Энерго". Основные характеристики предприятия:
- средняя мощность потребляемой электроэнергии – 16 МВт;
- категория электроснабжения – 1.

Наибольшее влияние несоответствие ПКЭ оказывает на такие экономические характеристики, как:
- уменьшение количества выпускаемой продукции;
- убыток от перерасхода электроэнергии;
- убыток от изменения срока службы токоприемников и электрооборудования.

Например, *один провал напряжения* на 90 % длительностью более 0,5 с приводит к остановке

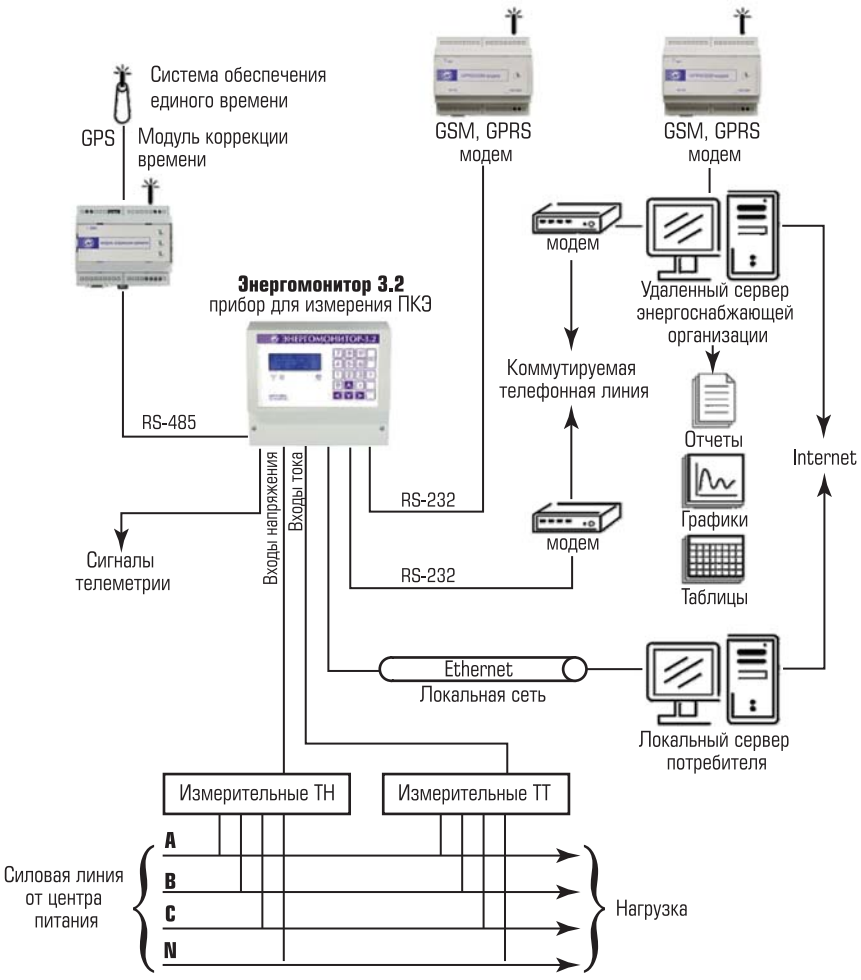


Рис. 2. Схема АИИС-ПКЭ

непрерывного процесса производства продукции. Убытки (упущенная выгода) в связи с остановкой производства только по одному цеху – 931 500 руб. Дополнительный расход энергоносителей, необходимый для возобновления технологического процесса, приводит к убыткам в 145 500 руб. Итого по заводу – *1,7 млн руб.* А зарегистрированный при экспресс-обследовании провал длительностью 0,08 с, глубиной 24,7 % не привел к инциденту. При наличии длительной непрерывной регистрации можно определить критические параметры провалов и определить нормативы для договора, что позволит поставщику электроэнергии выбрать необходимое оборудование для АПВ и АВР.

Далее из-за *повышенного* установившегося отклонения напряжения (на +4,8 %), переплата по расчётному учёту электроэнергии составляет за год *7 млн руб.* – это прямые коммерческие убытки. Упрощенно это означает, что оборудование потребляет энергии больше, чем отдает, и "лишняя" энергия расходуется на перегрев двигателей,

Рис. 3. Нефтехимический завод

Рис. 4. Энергомонитор 3.3Т1

Рис. 5. Энерготестер ПКЭ

трансформаторов и пр. То есть имеются повышенные технические потери и снижение энергоэффективности. К этому нужно добавить убытки из-за уменьшения срока службы оборудования.

8. ЭНЕРГОАУДИТ

Для проведения энергетических обследований (энергоаудитов) как у потребителей, так и у поставщиков электроэнергии должен иметься массив достоверной измерительной информации для выявления возможностей энергосбережения и путей повышения энергетической эффективности. В соответствии с типовой программой энергетического обследования проверке подлежит эксплуатационное состояние электрической сети, баланс мощности по центрам питания, симметричность нагрузки по фазам, загрузка силовых трансформаторов, кабельных и воздушных линий электропередачи.

Обследование охватывает положение с компенсацией реактивной мощности и энергии: наличие согласованных режимов компенсации реактивной мощности и энергии и состояние их выполнения; наличие компенсирующих устройств.

Необходима проверка состояния схем и средств учета электроэнергии, включая:

- проверку соответствия класса точности счетчиков активной и реактивной энергии и измерительных трансформаторов;
- инструментальную проверку потерь в цепях напряжения счетчиков;
- проверку нагрузки вторичных обмоток измерительных трансформаторов.

Для значительной части промышленных предприятий стоит задача разработки обоснованных нормативов удельного расхода электроэнергии (НУРэ) по видам выпускаемой продукции. Имеющиеся на предприятиях даже высококлассные системы технического учета не охватывают всех технологических потребителей, а отслеживают либо мощный электропривод, либо совокупность электроприёмников, одновременно участвующих в выпуске нескольких видов продукции.

Для объективного анализа показателей эффективности электропотребления целесообразно использование современного приборного парка переносных средств измерения с поминутным режимом регистрации таких параметров, как активной, реактивной и полной мощности, частоты, фазных токов и напряжений, значения tg ϕ.

Для плановых энергоаудитов уже более 8 лет используются многофункциональные приборы – анализаторы качества электроэнергии (рис. 4 и 5) серий “Энергомонитор” и “Энерготестер” (производство НПП Марс-Энерго), позволяющие решать указанные задачи. Кроме того, они позволяют решать совершенно новые задачи:

- измерение и регистрация ПКЭ по ГОСТ 13109 -97;
- измерение и регистрация токов и мощностей искажений: гармоник, нулевой и обратной последовательностей – для выявления источников этих искажений;
- регистрация (осциллографирование) переходных процессов, например, пусковых режимов приводов – для выработки мер компенсации, защиты и фильтрации;
- измерение пиковых и амплитудных значений напряжений в точках сети – для оценки соответствия изоляции и защиты.

Выполнение всего комплекса измерений даёт совершенно объективную картину состояния энергоснабжения предприятия и позволяет выбрать оптимальные варианты решения проблем его надежности и эффективности.

Гиниятуллин Ильдар Ахатович *– директор ООО “Научно-производственное предприятие Марс-Энерго”.*
Сергеев Сергей Ростиславович *– заместитель директора по качеству.*
Телефоны: (812) 327-21-11, 315-13-68.
E-mail: mail@mars-energo.ru
http://www.mars-energo.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ РОССИИ

2010

30 НОЯБРЯ – 03 ДЕКАБРЯ

Москва, ВВЦ павильон №69

Организаторы:

- НП «Совет ветеранов энергетиков»
- ЗАО «ТВЭСТ»

при поддержке:

- Минэнерго РФ
- ОАО «Холдинг МРСК»
- ОАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ОАО «ФСК ЕЭС»)

В 2009 году в работе выставки и семинара «Электрические сети России» приняло участие более 360 фирм: акционерные общества энергетики и электрификации России, магистральные электрические сети ОАО «ФСК ЕЭС», электросетевые строительные, монтажные и проектные организации, энергетики стран СНГ, зарубежные фирмы и СП, производители оборудования, конструкций и материалов, специалисты-энергетики других отраслей промышленности из России, Армении, Беларуси, Казахстана, Украины, Болгарии, Германии, Индии, Испании, Китая, польши, Сербии, США, Финляндии, Хорватии, Швейцарии, Южной Кореи. Выставку посетило 21.000 человек.

Время работы выставки

30 ноября
11:30 – 12:00 – пресс-конференция
12:00 – 12:30 – официальное открытие
12:30 – 18:00 – работа выставки

01–02 декабря
10:00 – 18:00 – работа выставки и семинара

03 декабря
10:00 – 12:00 – работа выставки
12:00 – закрытие, награждение участников выставки

Разделы выставки:

Электротехническое оборудование и распределительные устройства.
Воздушные и кабельные линии электропередачи.
Устройства релейной защиты и противоаварийной автоматики.
АСУ ТП и информатизация, связь, АСКУЭ.

Телефон/факс: (495) 771-6564, 963-4817
E-mail: exhibit@twest.ru
Сайт выставки: www.expoelectroseti.ru

Генеральные информационные спонсоры

Кабель

Энерго INFO

Генеральный информационный спонсор в сети Интернет

RusCable.Ru

Информационный спонсор

Автоматизация в энергетике

Специальный информационный спонсор

Энергоэксперт

Информационная поддержка

Энергетика и промышленность России

Территория нефтегаз

Рынок электротехники

Вести в электроэнергетике

Энергополис

Электро

Энергетик

Электрические станции

Новости ТЭК EnergyLand.info

SCADA-СИСТЕМА ЭНТЕК

ЭНТЕК

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОСЕТЯМИ

- АСУТП подстанций
- Телемеханика
- Управление максимальной мощностью
- Контроль транспорта электроэнергии и мощности
- Расчетный учет электроэнергии
- Контроль качества электроэнергии

121471 г.Москва Можайское шоссе, дом 29/2 а/я 23
Адрес: г.Москва ул. Рябиновая дом 47 корп.2
Телефон/факс (495) 517-91-24, 517-91-23
www.entels.ru почта: info@entels.ru

ЦИФРОВОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

А.В. СЕВОСТЬЯНОВ (ООО “ЭНТЕЛС”)

Современное развитие технологий позволяет внедрять системы автоматизации во все области жизнедеятельности, в том числе автоматизировать задачи управления процессами транспорта электроэнергии и энергосбережения. Международные корпорации, такие как ABB, SIEMENS, GENERAL ELECTRIC, активно участвуют в развитии интеллектуальных систем управления энергией. Мировой лидер в области сетевых технологий – Cisco Systems – сделала программу Smart Grid одним из главных корпоративных приоритетов своего развития на ближайшие годы.

Разрабатываемая фирмой “ЭНТЕЛС” Система “ЭНТЕК” позволяет внедрять автоматизированные системы управления электрическими сетями, которые могут включать различные подсистемы:

- АСУ ТП подстанций;
- телемеханику электрических подстанций;
- диспетчеризацию районов электрических сетей;
- управление реклоузерами и пунктами секционирования;
- управление и перераспределение мощности потребителей;
- управление уличным освещением;
- охранную сигнализацию и контроль доступа на объекты;
- расчетный и контрольный учет электроэнергии;
- контроль качества электроэнергии.

Система “ЭНТЕК” позволяет создавать единое цифровое информационное пространство, объединяющее задачи управления энергоснабжением в единую, адаптивную к различным режимам систему. Это обеспечивает надежное электроснабжение потребителей, доступ к информации о потреблении электроэнергии всем заинтересованным пользователям с соблюдением необходимого уровня информационной безопасности, снижение стоимости внедрения и обслуживания, интеграцию в систему управляющих функций с наилучшими показателями энергосбережения и энергетической эффективности.

МОСКВА 2010

Сегодня повышение энергетической эффективности является приоритетной задачей экономики Российской Федерации. По данным Всемирного банка реализация существующего потенциала энергосбережения позволит экономить до 100-150 млрд руб. федерального и муниципального бюджета в год, что эквивалентно 25-40 % ВВП (по данным на 2009 г.). Ввиду быстрого увеличения цен на энергоносители, затраты на них выросли многократно и в себестоимости промышленной продукции составляют от 10 до 40 %, а иногда и более.

Тенденция к дальнейшему повышению энергозатрат в ближайшие годы сохранится: государственная политика в области цен на энергоресурсы заключается в том, чтобы в будущем сравнять внутренние и мировые цены на газ (увеличение в 7 раз), нефть и нефтепродукты, электроэнергию и уголь (увеличение в 2-4 раза). Все это приведет к дальнейшему повышению оплаты энергоресурсов и негативно скажется на стоимости конечной продукции. А вхождение Российской Федерации в ВТО, планируемое в 2011 г., сделает Российское производство еще менее конкурентным. Поэтому правительство поставило задачу сокращения энергоемкости ВВП к 2020 г. на 40 %.

По оценке министерства экономического развития в Российской Федерации существуют большие резервы для снижения энергопотребления. На рис. 1 приведена примерная оценка потен-

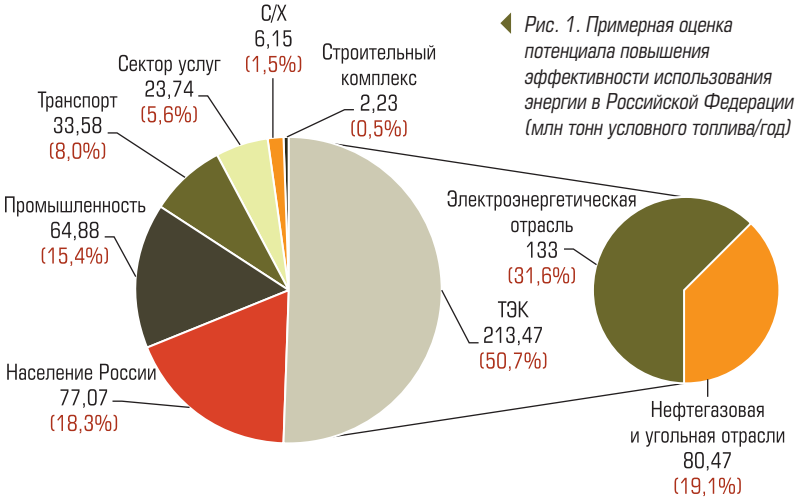


Рис. 1. Примерная оценка потенциала повышения эффективности использования энергии в Российской Федерации (млн тонн условного топлива/год)

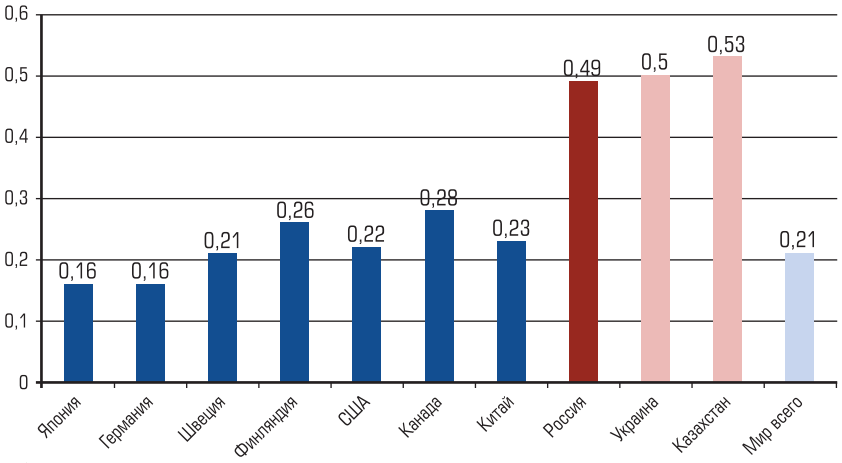


Рис. 2

циала повышения эффективности использования энергии в Российской Федерации (млн тонн условного топлива/год).

В сравнении с другими странами явно видно двухкратное отставание России от развитых стран в доле энергии в выпускаемой продукции (рис. 2).

В настоящее время задачи повышения энергоэффективности и экономии энергоресурсов стоят на всех этапах энергопотребления, однако существуют отрасли, участие которых в реализации планов по энергетической эффективности и экономии энергоресурсов особенно важно. Одна из таких отраслей – электроэнергетика.

Современные рыночные условия ставят перед энергетическими компаниями новые задачи и требуют решения проблем, связанных с изношенными и ненадежными сетями электропередач, старым оборудованием и необходимостью организации сбора данных с большого количества приборов учета. Современная наука и технологии позволяют по-новому подходить к транспорту и распределению электроэнергии. Создание интеллектуальных электрических сетей – общемировая тенденция. Работы в этом направлении ведутся многими странами – США, Японией, Индией, Китаем. Россия активно включилась в разработки в этой области.

ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Внедрение технологий управляемой интеллектуальной сети позволит существенно повысить надежность сетей, снизить потери и расход энергоресурсов, уменьшить капиталовложения, связанные со строительством и эксплуатацией энергообъектов, сменить устаревший принцип односторонней передачи энергии. Этому способствует и изменившийся характер потребления электроэнергии. Увеличение нагрузки бытовыми потребителями, смена спроса и предложения, появление малой и альтернативной генерации – все эти факторы заставляют изменять структуру сети и методы управления, сформировать адаптивные механизмы управления электросетью. В то же время потребители требуют снижения тарифов, повышения надежности и качества услуг, прозрачности методов доставки энергии и более широкого выбора ее поставщиков.

Важную роль в вопросах энергоснабжения и энергосбережения стал играть закон 261-ФЗ, устанавливающий новые жесткие требования к энергосбережению и приборам учета электроэнергии. Теперь у каждого потребителя на границе балансовой принадлежности должен быть установлен счетчик электроэнергии, обеспечивающий расчеты за полученную электроэнергию. Обязательны мероприятия по энергоэффективности и энергосбережению.

НЕРВНАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСЕТИ

Электрическая сеть всегда строилась как система односторонней передачи. Она состояла из очень мощных генерирующих станций, связанных с потребителями энергии. Переход к возобновляемым источникам энергии и появление новых интеллектуальных устройств требуют иного подхода – развития адаптивной интеллектуальной сети, обеспечивающей возможность “тонкой настройки” и регулирования процессов транспорта и распределения электроэнергии. Современные технологии позволяют внедрять такие технологии на всех уровнях производства, транспорта, распределения и потребления электроэнергии.

SMART GRID

Применение технологии Smart Grid обеспечивает решение задач повышения надежности, энергоэффективности электросетей, обеспечивает наблюдаемость и управляемость сетью без реконструкции основного оборудования и самих сетей. Внедрение Smart Grid позволит обеспечить надежное энергоснабжение без крупных инвестиций в реконструкцию основных фондов. Интеграция в единую систему сетевого управления различных сетевых устройств, обеспечение контроля, управления и распределения энергии в реальном режиме времени, организация автоматизированного учета электроэнергии в режиме реального времени при распределении и поставке электроэнергии потребителям – это основ-

ные принципы технологии Smart Grid, на базе которой должны строиться современные системы автоматизации.

ОТКРЫТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОТОКОЛЫ

Открытые технологии и протоколы должны стать стандартом при производстве оборудования и систем. Уход от проприетарных протоколов и использование единых протоколов для решения всех задач должны стать основным принципом создания оборудования. Применение IP-технологий позволит развивать локальное оборудование и системы, интегрировать его с другими сервисными функциями. Использование облачных технологий для организации сбора и мониторинга электроснабжения бытовыми потребителями, организация на их базе дополнительного сервиса для конечного потребителя позволят развивать механизмы энергосбережения на базе совместных интересов потребителя, производителя и энергосбытовых организаций, дадут возможность для развития рынка услуг альтернативных энергосбытовых компаний.

ЕДИНЫЙ ПТК

Решение задач автоматизации распределительных электрических сетей уровня напряжения 20-0,4 кВ требует комплексного подхода и использования единой программно-технической поддержки открытыми стандартами, обеспечивающими:

- единую информационную модель электрической сети;
- единую систему классификации и кодирования сетевых объектов;
- единую платформу интеграции и единую информационную среду;
- единую технологическую платформу;
- открытую масштабируемую архитектуру и многоплатформенность.

Разрабатываемая компанией "ЭНТЕЛС" система управления электрическими сетями на базе программно технического комплекса "ЭНТЕК" – вертикально интегрированная система, состоящая из нескольких основных компонентов:

- *ЭНТЕК* – SCADA-система, предназначенная для создания АСУ ТП, телемеханики, диспетчеризации, мониторинга;
- *EnLogic* – система программирования контроллеров с открытой архитектурой и создания коммуникационных шлюзов;
- *Энергоанализ* – аналитический модуль для создания систем учета энергопотребления сетевых предприятий, энергосбытовых предприятий и промышленных предприятий.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНТЕК

Применение единого комплекса *оборудования и программного обеспечения для объектов всех уровней напряжения позволяет объединять задачи в единую информационно-управляющую среду с использованием любых каналов связи.*

ЭНТЕК обладает рядом преимуществ, положительно отличающих ее от других систем:

1) применение одного комплекта оборудования для решения задач телемеханики, диспетчеризации, учета, управления позволяет минимизировать затраты на внедрение системы и обеспечить максимальную эффективность ее применения;
2) платформонезависимое решение, использующее контроллерную технику с открытой архитектурой, позволяет использовать оборудование различных производителей, выбирая оптимальные решения по критериям производительности, цене и надежности.

Автоматизированная информационно-измерительная система "ЭНТЕК" имеет сертификат утверждения типа средств измерений, зарегистрирована в Государственном реестре средств измерений под № 31974-06.

РЕШЕНИЯ НА БАЗЕ ЭНТЕК

На базе ЭНТЕК разрабатывается и внедряется большое количество систем автоматизации. Созданы типовые, быстро развертываемые решения, обеспечивающие оптимальное по стоимости и срокам внедрение и простоту дальнейшего развития. Использование единых технологий для всех уровней построения систем обеспечивает возможность интеграции комплексов и дальнейшее наращивание возможностей.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ И ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ 110/35/10/6/0.4 КВ

НАЗНАЧЕНИЕ

Решение комплекса задач в электрических распределительных сетях для РП, РТП, ТП:

- учет электроэнергии на вводных и отходящих линиях – технический и расчетный, анализ потерь;

Рис. 3. Типовые шкафы учета и телемеханики

- телемеханизация – мониторинг параметров электрического тока;
- управление нагрузкой потребителя;
- диспетчеризация – получение информации о состоянии коммутационных аппаратов, устройств сигнализации и защиты, охранная и пожарная сигнализации;
- контроль качества электроэнергии, интеграции регистраторов качества с выдачей аварийных сообщений ;
- формирование отчетных документов электрических сетей.

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ

- Использование стандартных телемеханических протоколов МЭК 60870-5-101/104.
- Синхронизация времени по GPS от единого центра или индивидуально на объектах.
- Ведение архивов оперативных параметров в контроллере, в том числе “быстрых” аварийных.
- Доступ к любым интеллектуальным модулям и счетчикам в “прозрачном” режиме работы контроллеров.
- Возможность контроля любых дополнительных аналоговых и дискретных параметров.
- Передача сигналов телеизмерения, телесигнализации, телеуправления по основному и резервному каналам связи.

КАНАЛЫ СВЯЗИ СИСТЕМЫ

Основной и резервный каналы связи:

- Выделенные физические и модемные каналы.
- Ethernet, любая среда TCP/IP.
- GSM/GPRS.
- Радиоканалы.

СОСТАВ СИСТЕМЫ

- АРМ диспетчера электрических сетей.
- Сервер базы данных АИИС ЭНТЕК.
- Шкафы учета и телемеханики (ШУК-УТ).

АРМ

Автоматизированное рабочее место диспетчера РЭС оборудовано сервером, на котором установлены базовая версия SCADA-системы ЭНТЕК и прикладное ПО системы автоматизации и телемеханизации.

ТИПОВЫЕ ШКАФЫ УЧЕТА И ТЕЛЕМЕХАНИКИ СИСТЕМЫ:

Шкафы ШУК-У, ШУК-УТ (рис. 3) имеют компактное исполнение, рабочий диапазон температур 40...+55 °С, невысокую стоимость. Состав шкафа:

- УСПД ЭНТЕК.
- Модули ввода/вывода.
- Модем (GSM/GPRS/CDMA/радио), антенна.
- Блок питания контроллера.
- Датчик вскрытия.
- Клеммная колодка.
- Розетка и автомат для обслуживания.
- Управляемый термоэлемент.

Счетчики (Меркурий, СЭТ-4, СЭ или другого типа) подключаются по RS-485 к УСПД шкафа.

Видеокадры с объектов внедрений системы представлены на рис. 4:

Рис. 4. Видеокадры с объектов внедрений системы

ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ

- Возможность масштабирования системы.
- Возможность ее поэтапного наращивания.
- Использование стандартных протоколов обмена, применяемых в электроэнергетике.
- Возможность организации передачи данных по любым каналам связи.
- Работа с широким спектром устройств: контроллеров, УСПД, счетчиков электрической энергии, измерителей и др.
- Удобный интерфейс, ориентированный на задачи электроэнергетики.
- Простота настройки и эксплуатации.
- Низкая стоимость АИИС ЭНТЕК.
- Большая референтность внедрений.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ВЫГОДА

Внедрение системы позволяет: контролировать потери и хищения электроэнергии; обеспечить быструю реакцию на возникновение аварий и дистанционный анализ аварийных ситуаций; в случае необходимости проводить отключения потребителей, обеспечивая работу системы в аварийных ситуациях; уменьшить затраты на обучение и содержание обслуживающего персонала.

Использование единых каналов связи и единого оборудования для всех задач позволяет снизить эксплуатационные затраты.

Продолжение в следующем номере.

Севостьянов Алексей Владимирович *– технический директор ООО «ЭНТЕЛС».*
Телефоны/факсы: (495)517-91-23, 517-91-24
www.entels.ru

НОВОСТИ

CISCO ВСТУПИЛА В АССОЦИАЦИЮ KNX, ЧТОБЫ ПРОДВИГАТЬ ТЕХНОЛОГИЮ SMART GRID И РЕШЕНИЯ ДЛЯ «УМНЫХ» ПОДКЛЮЧЕННЫХ ЗДАНИЙ

Cisco стала двухсотым членом Ассоциации KNX – создателя и владельца технологии KNX, ставшей мировым стандартом для всех приложений по управлению жилыми и рабочими помещениями. Cisco – мировой лидер в области сетей для Интернета – разрабатывает широкий ассортимент решений по сетевому управлению подключенными зданиями и их энергоснабжением. Компания предлагает коммуникационные инфраструктуры для быстроразвивающихся рынков “умных” счетчиков и технологий Smart Grid. Объявление еще раз подчеркивает важную роль протокола KNX для будущего успеха перечисленных технологий и поддержки “умных” и подключенных зданий и сообществ будущего.

“KNX стал одним из основных глобальных стандартов ISO/IEC для автоматизации жилых и нежилых зданий, – заявил старший директор подразделения компании Cisco по разработке технологий для “умных” и подключенных сообществ Ф. Стеенвинкель. – Мы можем ускорить конвергенцию информационных технологий и решений для управления жилыми домами и рабочими помещениями, что поможет вывести KNX на новый уровень сетевой инфраструктуры”.

Cisco будет содействовать включению стандартов KNX в решения Smart Connected Building (“умное” подключенное здание) и Cisco Personal Virtual Office (персональный виртуальный офис Cisco). Эти решения дают пользователям возможность резервировать офис “на лету” с помощью инфраструктуры унифицированных коммуникаций Cisco. Персональный виртуальный офис Cisco обеспечивает интеграцию со средой KNX для управления системами жизнеобеспечения зданий (отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха, освещение). Это решение поддерживает персонализированную индивидуальную и полностью автоматизированную офисную среду с технологией цифровых рекламно-информационных панелей и средствами совместной работы.

Концепция Cisco по созданию “умных” и подключенных сообществ представляет собой глобальную инициативу по использованию сети как платформы для превращения человеческих поселений в подключенные к Интернету сообщества, активно использующие сетевую информацию для устойчивого социально-экономического развития и охраны окружающей среды.

Тот факт, что Cisco стала двухсотым членом Ассоциации KNX, подчеркивает глобальную мощь этой организации и ее быстро растущую роль в Соединенных Штатах. Как заявил представитель компании Siemens AG, председатель Ассоциации KNX Г. Шнайдер, “принятие Cisco в члены KNX стало важным шагом нашей ассоциации на рынке “умных” счетчиков и технологии Smart Grid. Это расширит сферу использования технологии KNX и укрепит ее позиции в качестве мирового стандарта для управления жилыми домами и рабочими помещениями”.

Телефон +7 985 226-3950.
http://www.cisco.ru и www.cisco.com

БУДУЩЕЕ – ЗА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ ЭНЕРГОСЕТЯМИ

Д. СКВОРЦОВ (Компания “Шнейдер Электрик”)

Основные тенденции в развитии технологической политики РФ в сфере энергетики в 2008-2010 гг. демонстрируют принципиальный сдвиг в парадигме потребления энергии, а именно – разворот от свойственного России экстенсивного подхода к интенсивному. Вплоть до последних лет под развитием электросетевого комплекса РФ подразумевалось строительство новых генерирующих мощностей, ввод в эксплуатацию новых электростанций и расширение распределительных сетей. Вместе с тем, традиционно мало внимания уделялось необходимости обновления уже существующих фондов, повышения КПД действующих энергобъектов, высвобождения “запертых” мощностей и снижения потерь в сетях.

ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАДИГМЫ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ В РФ

В феврале 2010 г. в рамках рабочей встречи Председателя российского правительства В. Путина и председателя правления ОАО “ФСК ЕЭС” О. Бударгина был остро поставлен вопрос о развитии в России *интеллектуальных сетей* (Smart Grid, “умных” или активно-адаптивных сетей). Интеллектуальные сети, по словам О. Бударгина, призваны стать наиболее эффективным средством решения основных проблем энергетического и сетевого хозяйства страны – обеспечения надежного энергоснабжения, снижения потерь и повышения энергоэффективности российской экономики.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Прогнозируя развитие электроэнергетики, Департамент Энергетики США сформулировал следующее видение распределительных сетей недалекого будущего: “Сеть 2030 – полностью автоматизированная распределительная сеть, обеспечивающая параллельный поток электричества и информации от электростанции до потребителей, включая все промежуточные точки”. Таким образом, распределительная сеть будущего – это интеллектуальная сеть, которая сочетает в себе комплексные инструменты контроля и мониторинга, информационные технологии и средства коммуникации, обеспечивающие значительно более высокую производительность энергосети и позволяющие генерирующим, сбытовым и коммунальным компаниям предоставлять населению энергию высокого качества.

По мнению ряда экспертов, правильнее определять интеллектуальные сети не как некий подход или набор технологий, а как конечный результат и эффект, который они создают для энергетических компаний и потребителей, состоящий в следующем:

- в значительном повышении надежности электроснабжения потребителей;
- в повышении качества электрической энергии;
- в снижении потерь электроэнергии во всех элементах сети;
- в снижении энергоемкости российской экономики;
- в увеличении продолжительности межремонтного эксплуатационного периода с сохранением надежности электроснабжения;
- в повышении электрической и экологической безопасности страны в целом;
- в создании условий для надежного развития всех без исключения отраслей российской промышленности, а также отрасли строительства.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ В СОЗДАНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

В Европе и в США эксперименты по созданию “умных” сетей проводятся, начиная с 70-х гг. 20 века. Так, в США, по данным Международной электротехнической комиссии (МЭК), вопрос приобрел особую актуальность в конце 20-го века вследствие значительного снижения надежности глобальной энергосистемы, что было вызвано постоянно растущим спросом на энергию и недостаточными инве-

стициями в развитие энергетической инфраструктуры. Кроме того, экологические проблемы в стране в значительной мере препятствовали введению новых мощностей и строительству линий передач, что заставило США сделать особую ставку на развитие возобновляемых источников энергии, чтобы снизить зависимость от традиционных и иностранных источников.

В Европе толчком к развитию проектов Smart Grid послужила задача интеграции возобновляемых источников и традиционных систем распределения и передачи энергии, которые не были предназначены для этого. В Корее вызовом для создания новых энергосистем явился бурный рост строительства новых объектов инфраструктуры и постоянное присоединение к сетям новых объектов. В Китае "умные сети" получили особенно быстрое развитие в силу необходимости удовлетворения потребностей крайне большого количества населения.

На сегодняшний день объемы инвестиции в Smart Grid в зарубежных странах говорят сами за себя. В феврале 2009 г. Правительство США приняло инвестиционную программу по развитию интеллектуальных энергетических проектов в размере 4,5 млрд долларов США. Разработка новой концепции интеллектуальных сетей спонсируется Департаментами обороны и энергетики правительства США и объединением "IntelliGrid Consortium", в которое входят ведущие производители электротехнического оборудования и операторы крупнейших энергосистем США и Канады. Предполагается, что потенциальный уровень будущих инвестиций США составит более 100 миллиардов долларов. В Европе в ближайшие 30 лет намерены вложить в инфраструктуру Smart Grid около 750 млрд евро. Программы, разработанные в Евросоюзе, предполагают сокращение энергопотребления в странах ЕС на 9 % к 2017 г. именно за счет повышения уровня энергоэффективности с использованием Smart Grid. Аналогичные инициативы на уровне государства формируются и в странах Азии.

РАЗВИТИЕ ИДЕИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В РОССИИ

В России понятие интеллектуальных сетей также получило распространение в начале 1970-х гг., однако государственная поддержка интеллектуальных проектов наметилась лишь в последние годы. На протяжении 40 лет особую роль в развитии "умных" энергосистем в России играли крупнейшие производители электротехнического оборудования – в частности, компания "Шнейдер Электрик", начавшая внедрять в стране управляемые устройства компенсации реактивной мощности, преобразователи частоты и постоянного тока еще в 1974 г. В условиях возросшего внимания государства к проблемам построения интеллектуальных сетей в России компания "Шнейдер Электрик" разработала комплексные, инновационные проекты и решения, призванные стать типовыми, эталонными в создании интеллектуальных сетей в России.

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ «ШНЕЙДЕР ЭЛЕКТРИК» ДЛЯ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ 6–20/0,4 кВ»

Первоочередная задача, стоящая перед российским государством в настоящий момент, заключается в создании "интеллектуального подхода", оптимально удовлетворяющего потребностям российского электросетевого хозяйства, интегрирующего последние достижения в сфере проектирования и строительства энергосистем и демонстрирующего реальные выгоды для всех игроков российского энергетического рынка. Вторая задача, плавно вытекающая их первой, состоит в широком тиражировании наиболее удачных типовых решений в России, позволяющих реально снижать финансовые затраты, сроки строительства и реконструкции, а также упрощать процесс освоения систем и оборудования эксплуатационным персоналом и монтажными организациями.

Основные принципы, заложенные в типовых решениях компании "Шнейдер Электрик", призваны способствовать достижению обеих задач. В числе базовых принципов можно отметить следующие:

- надежность оборудования и безопасность в эксплуатации;
- максимальную адаптацию решений под конкретные потребности и задачи, стоящие перед энергокомпаниями и потребителями энергии, с учетом особенностей каждого региона России;
- использование самого современного электрообрудования с длительным периодом эксплуатации без технического ремонта;
- энергоэффективность оборудования;
- снижение воздействия на окружающую среду;
- эффективность капиталовложений и сокращение сроков ROI.

Задачи для сети СН (6-20 кВ)	
Базовые применения:	**При дополнительных вложениях:**
Предсказание аварии	Телеуправление
Измерение и анализ нагрузок	Энергобаланс
Измерения в шинах	Сигнализация
Информация датчиков КЗ	Системы безопасности
Наблюдаемость сети	Оповещения
	Качественные измерения сигналов

Задачи для сети НН
Управление спросом
Поддержка телеизмерений
Другие измерения (газ, вода)
Службы контроля городских сооружений, дорог,...
Определение хищений
Отключения и переключения
Динамическая оценка

Рис. 1. Задачи в области диспетчеризации, телеуправления и коммерческого учета в сетях 6-20 кВ

СУТЬ ПОДХОДА – КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ: ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ, ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЕ И КОММЕРЧЕСКИЙ УЧЕТ

В числе основных в области диспетчеризации, телеуправления и коммерческого учета в сетях 6-20 кВ можно выделить задачи, представленные на рис.1.

На сегодняшний день комплексное предложение “Шнейдер Электрик” включает следующие решения для построения интеллектуальных сетей (рис. 2):

- SCADA-систему для реализации комплексного управления распределительной сетью;
- канал передачи данных (в том числе путем передачи информации по кабельным линиям на основе PLC-технологии второго поколения);
- семейство цифровых устройств телемеханики и телеуправления для управления и контроля оборудования 6-20 кВ, в том числе устанавливаемое внутри ячеек среднего напряжения непосредственно в процессе производства.

При подобном модульном подходе обеспечивается решение сразу нескольких задач:

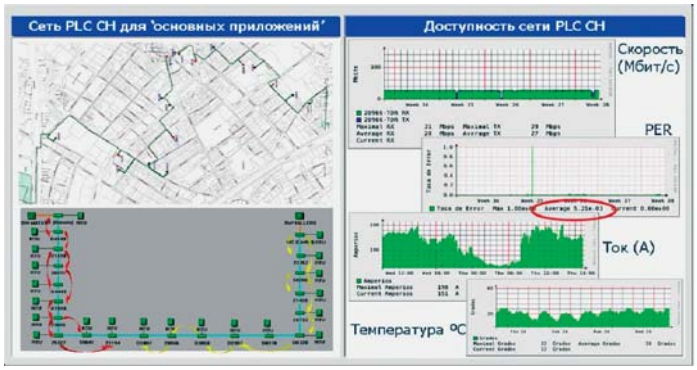
- оптимизация каждого элемента системы в отдельности;
- поэтапное финансирование и выполнение проекта в зависимости от первоочередности задач и охвата;
- использование во всех системах открытых международных протоколов, позволяющих клиенту самостоятельно конфигурировать и обслуживать систему.

АПРОБАЦИЯ ПОДХОДА

Приведенные ниже иллюстрации (рис. 3, 4) демонстрируют воплощение подхода на примере магистральной сети 20/0,4 кВ города Барселона (Испания). Аккумулируя возможности действующих подстанций города и современного оборудования в условиях плотной исторической застройки центра, компания “Шнейдер Электрик” разработала и внедрила полноценное решение диспетчеризации, телеуправления и коммерческого учета.

Реализованные в сетях ОАО “МОЭСК” подобные комплексные проекты, объединяющие

Рис. 2. Решения для построения интеллектуальных сетей



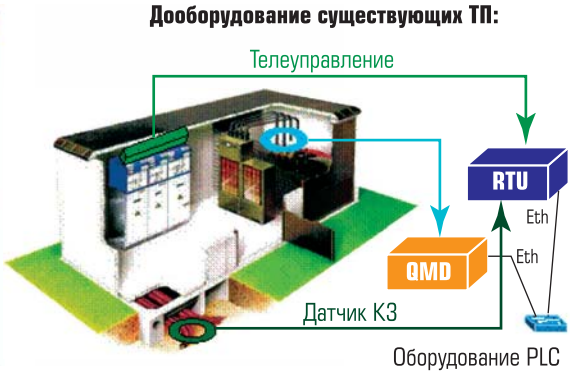


Рис. 3. Реализация магистральной сети 20/0,4 кВ на примере города Барселона (Испания)

до 50 сетевых сооружений в единую систему, позволяют утверждать что и на традиционных сетях 6(10)-20 кВ, построенных с использованием как современного, так и традиционного оборудования, можно успешно внедрять системы комплексного диспетчерского управления.

Одним из главных достоинств описанного выше типового решения является то, что наработанный опыт компании "Шнейдер Электрик", являющейся производителем и силового оборудования, и систем автоматизации, позволяет гарантированно интегрировать как собственное оборудование, так и оборудование сторонних производителей в единый диспетчерский комплекс.

Таким образом, подводя итог вышесказанному, можно сделать следующие выводы.

Во-первых, на сегодняшний день интеллектуальные сети выступают инструментом решения основных проблем энергетического и сетевого хозяйства страны и предоставляют возможность экономить значительные средства на строительстве электростанций и новых распределительных и магистральных сетей.

Во-вторых, типовые решения "Шнейдер Электрик" позволяют за короткий срок выполнять массовое проектирование, монтаж и передачу в эксплуатацию серийных, то есть гарантированно проверенных и отлаженных современных решений для построения интеллектуальных распределительных сетей.

В-третьих, объединение усилий различных компаний-производителей по продвижению типовых решений создает достаточно прибыльную нишу рынка, а также экономически значимые проекты, позволяющие удовлетворить потребности генерирующих, распределительных и сбытовых компаний, монтажных, проектных и эксплуатирующих организаций и потребителей энергии.

По данным ФСК, построение интеллектуальных сетей позволит уменьшить потери в российских электрических сетях всех классов напряжения на 25 %, что даст экономию порядка 34-35 млрд кВт • ч в год.

Дмитрий Скворцов *– руководитель отдела энергетики и инфраструктуры компании "Шнейдер Электрик".*
Телефон (495) 775-15-50 (доб. 126).
E-mail: schneider-electric@publicity.ru
http://schneider-electric.ru/

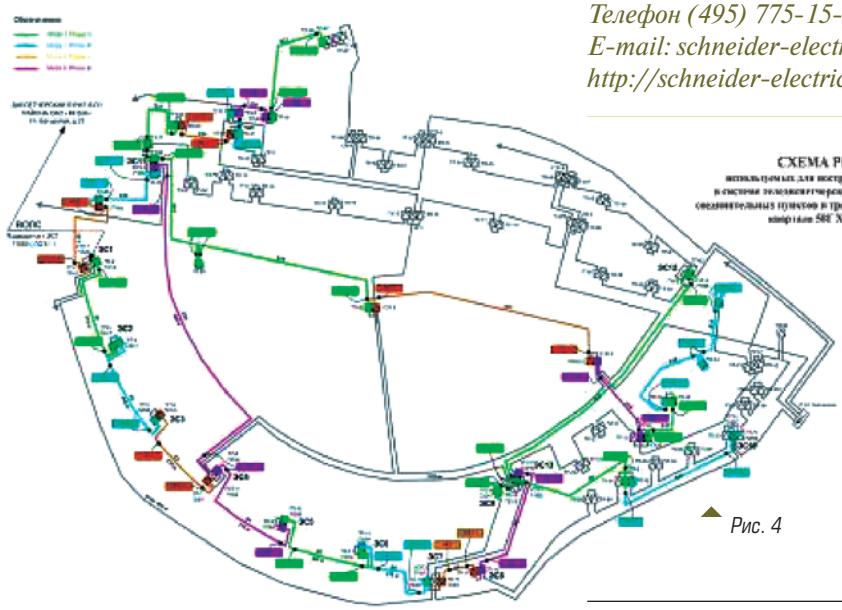


Рис. 4

ПОЧЕМУ ЭНЕРГЕТИКИ ВЫБИРАЮТ МИП–02

А. НЕСТЕРОВА, Т. САМОЙЛОВА (ЗАО “РТСофт”)

Современная электроэнергетика невозможна без систем управления и оборудования, обеспечивающего наблюдение за характеристиками электрической сети. От качества их работы во многом зависит надежность и эффективность работы отрасли, экономичность энергопредприятий, качество предоставляемых услуг. Все базовые характеристики систем сбора данных и управления определяются устройствами нижнего уровня.

Многофункциональные измерительные преобразователи семейства МИП-02 разработки компании “РТСофт” являются универсальными устройствами для измерения и расчета параметров трехфазной электрической сети. Преобразователи активно развиваются, осваивая новые функции и области применения.

В настоящее время существуют два основных варианта устройств:

- для работы в составе систем сбора и передачи информации (СОТИ/ССПИ), комплексов телемеханики, систем АСУ ТП;
- для работы в составе систем мониторинга переходных режимов (СМПР) и систем мониторинга запасов устойчивости (СМЗУ).

В первом случае основным требованием, предъявляемым к преобразователям, кроме измерения основных параметров сети, является выполнение наибольшего числа дополнительных функций, таких как измерение параметров качества и учет электроэнергии, а также поддержка большого числа соединений по стандартным протоколам. В этом качестве МИП-02 широко используется как основное устройство для измерения параметров сети и сбора телесигнализации в системах сбора данных.

Во втором случае основное требование к устройству – измерение параметров сети с циклом 20 мс, включая измерение фазы напряжения, привязанной к астрономическому времени в соответствии с международным стандартом С37.118. МИП-02 при этом используется как векторный измеритель, то есть устройство, измеряющее не только амплитуду напряжения, но и его угол.

МИП-02 успешно работает более чем на 50 объектах Российской Федерации, среди них:

- системы мониторинга переходных режимов на объектах ОАО “СО ЕЭС” и ОАО “ФСК ЕЭС”;
- системы сбора и передачи технологической информации на объектах ОАО “ОГК-1”, ОАО “ОГК-2”, ОАО “ОГК-6”, ОАО “ТГК-12” и многих других;
- системы мониторинга запасов устойчивости на объектах в северных районах Тюменской области.

В настоящее время идет разработка новых моделей устройства, улучшаются его характеристики. Развитие функциональных возможностей МИП-02 позволит в ближайшем будущем существенно расширить его области применения. Благодаря использованию стандартных протоколов и гибким настройкам МИП-02 легко стыкуется с оборудованием других производителей. Эту возможность уже оценили наши партнеры.

Прогресс не стоит на месте, и МИП-02 шагает в ногу со временем. Однако, несмотря на все богатство возможностей, высокую надежность и постоянное развитие, стоимость МИП-02 в компании “РТСофт” остается на уровне недорогих отечественных приборов.

Анна Нестерова – директор по маркетингу,
Татьяна Самойлова – менеджер по маркетингу
ЗАО “РТСофт”.
Телефоны: (495) 742-68-28, 967-15-05.
E-mail: pr@rtsoft.ru http://www.rtsoft.ru

ПЕРЕДОВАЯ РОССИЙСКАЯ РАЗРАБОТКА ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

МИП-02

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
- системы АСУТП, ССПИ, СОТИ;
- системы телемеханики и АСДТУ;
- системы контроля качества электроэнергии.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
- точность измерения основных параметров 0,2S;
- период измерения до 20 мс;
- передача данных по протоколу МЭК 60870-5-104;
- синхронизация от GPS/ГЛОНАСС;
- привязка к астрономическому времени с точностью 1 мс.

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА
- гибкая ценовая политика;
- наличие сертификатов;
- собственное производство.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ
- адаптация к требованиям потребителя;
- обучение в специализированном Учебном центре.

RTSoft
средства и системы автоматизации

105037, Москва, Никитинская ул., д.3
тел.: +7 (495) 742-68-28, 967-15-05
факс: +7 (495) 742-68-29
e-mail: rtsoft@rtsoft.ru
http://www.rtsoft.ru

НАИЛУЧШИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ · ВЫСОКАЯ ТОЧНОСТЬ И СКОРОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ · ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО · НАИЛУЧШИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ · ВЫСОКАЯ ТОЧНОСТЬ И СКОРОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ · ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО ·

СДЕЛАНО В РОССИИ

Компания сертифицирована на соответствие ISO 9001-2000

XVIII международная специализированная выставка

ЭНЕРГЕТИКА и ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

17–20 мая 2011

СанктПетербург
Ленэкспо, пав. 7, 8А
В.О., Большой пр., 103

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ

Энергетика
- электроэнергетика,
- тепловая энергетика,
- гидроэнергетика,
- атомная энергетика,
- малая, нетрадиционная и возобновляемая энергетика

Энергетическое машиностроение
- турбины и турбовспомогательное оборудование,
- котельные установки и котловспомогательное оборудование
- о дизели и дизельгенераторы
- теплообменные аппараты
- компрессоры

Электротехническое оборудование
- электродвигатели, электрогенераторы, электроприводы
- преобразователи, трансформаторы,
- силовая электроника,
- электроустановочные изделия,
- кабели, провода, соединительная арматура
- электроизоляционные изделия,
- светотехника

Системы газоснабжения
- газовые трубопроводы
- полимерные материалы для газоснабжения
- соединительная, запорная арматура, регуляторы, газовые редуктры
- газогорелочные устройства

Системы и средства измерения, контроля, управления и автоматического регулирования, программное обеспечение

Энергоэффективные и энергосберегающие технологии и оборудование

Исследования и разработки

Безопасность энергообъектов и экологическая безопасность

Организаторы:

ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

РЕСТЭК®

ВО “РЕСТЭК®”
Тел.: (812) 3038868
energo@restec.ru
www.restec.ru/power

ЛенЭкспо С-Петербург

ОАО “Ленэкспо”
Тел. (812) 321-2630
L.Smetanina@lenexpo.ru
www.energetika.lenexpo.ru

Генеральные информационные спонсоры в сети Интернет:

elec.ru Электротехнический Рынок России и СНГ

RusCable.Ru

Генеральные информационные спонсоры:

ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

ЭЛЕКТРО ЭНЕРГИЯ

Информационные спонсоры:

ЭНЕРГОНАДЗОР информ

КАБЕЛЬ

Интернет партнеры:

iNFOLine

ELEKTROPORTAL.RU ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПОРТАЛ

БЛОК АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ИЗ СОСТАВА КОМПЛЕКСА ПАССАТ

Д.В. МЯКИШЕВ, Ю.А. ТАРХОВ, К.А. СТОЛЯРОВ, Н.Н. УЧАЙКИН (ООО НПП "КОМПЛЕКСЫ и СИСТЕМЫ"), А.П. ЮЖАКОВ, В.П. МАТАФОНОВ (Белоярская АЭС)

Рассматривается одна из последних разработок предприятия "КОМПЛЕКСЫ и СИСТЕМЫ" – блок автоматического регулирования (БАР), созданный в соответствии с техническими требованиями специалистов Белоярской АЭС, где он в настоящее время эксплуатируется в составе аппаратуры автоматического регулирования клапанов турбины энергоблока № 3. Новый блок – результат синтеза модуля центрального процессора (МЦП) и модуля функционального (МФ) из состава комплекса ПАССАТ, производимых предприятием на протяжении ряда лет. Целью синтеза являлось получение самодостаточного устройства для автоматического управления отдельной единицей технологического оборудования, такой как клапан, задвижка, насос и т.п.

Блок автоматического регулирования предназначен для регулирования давления, расхода, разряжения, уровня, температуры, мощности, концентрации веществ, скорости перемещения или вращения и других параметров, которые могут быть преобразованы в напряжение, ток, сопротивление, частоту либо передаваться в цифровом коде по интерфейсу RS-485 (RS-232). Внешний вид БАР приведен на рис. 1.

Рис. 1. Блок автоматического регулирования

Отличительной особенностью БАР от аналогичных изделий является возможность его проектной компоновки, "тонкой настройки" под конкретный объект автоматизации. Конструктивно блок соответствует ГОСТ 28601.3-90 (МЭК-297-3). Ширина блока – 6HP, высота – 8U (352×307×30 мм). БАР со встроенным блоком питания устанавливается в крейт по направляющим. Подключение сигнальных цепей, соединяющих блок с объектом регулирования, осуществляется с помощью кабелей и устройства коммутирующего. Возможна установка блока в отдельный корпус (кожух).

На передней панели БАР расположены элементы ручного управления (кнопки), элементы индикации (светодиоды) и гнезда для подключения интерфейсов. Входные и выходные сигналы БАР, а также электропитание подаются на соединители (разъемы), установленные с задней стороны БАР.

БАР является функционально законченным проектно-компонуемым изделием, в состав которого входят: модуль базовый регулятора, мезонины аналогового ввода/вывода и дискретного (цифрового) ввода/вывода, мезонины интерфейсные из состава комплекса ПАССАТ, программное обеспечение. Упро-

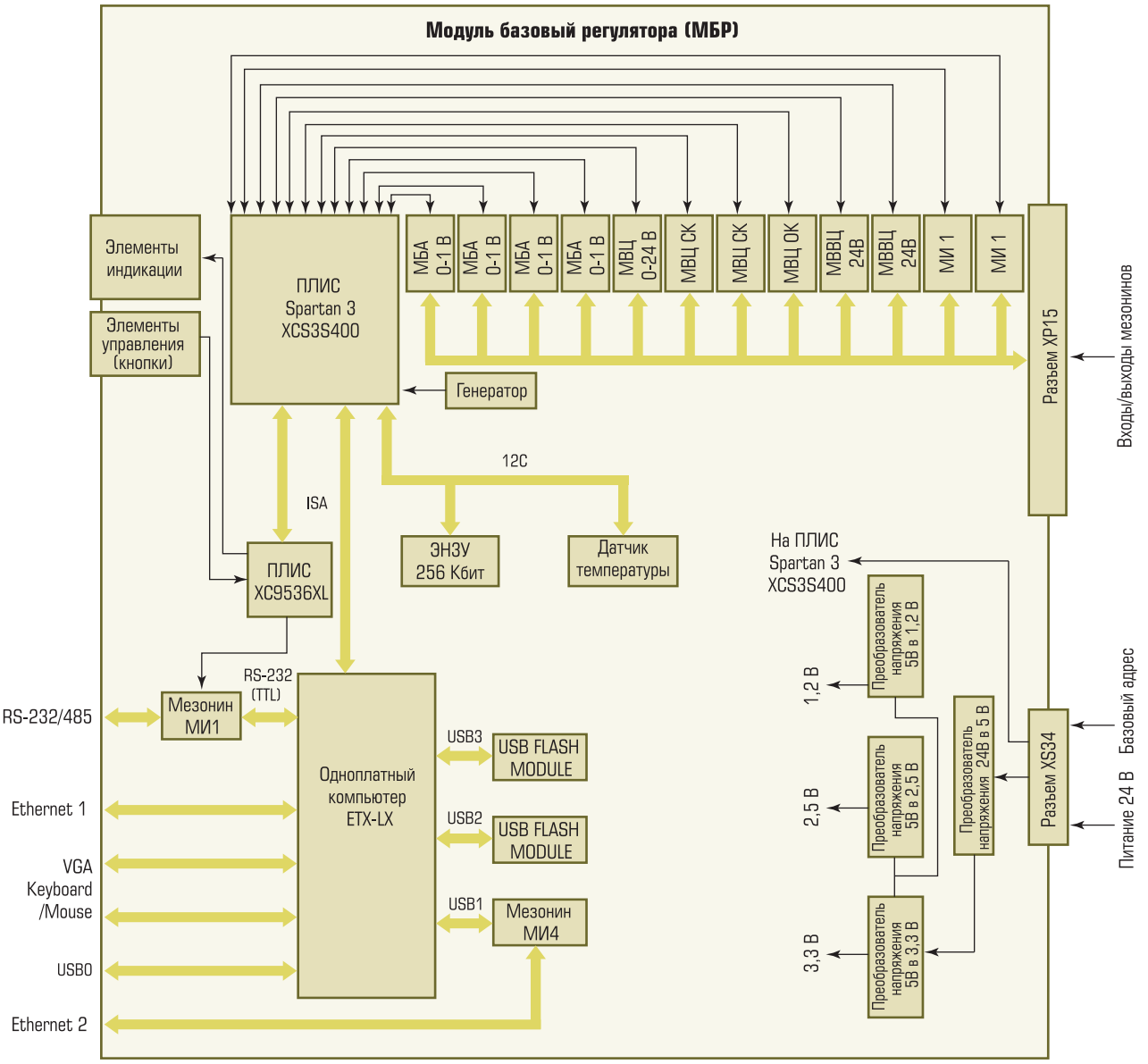


Рис. 2. Упрощенная структурно-функциональная схема БАР

щенная структурно-функциональная схема БАР приведена на рис. 2.

В каждом конкретном применении состав мезонинов блока зависит от принимаемых и выдаваемых блоком сигналов, определяемых проектом системы авторегулирования. Всего на модуль базовый регулятора (МБР) может быть установлено до 21-го мезонина различных типов. Каждый мезонин обеспечивает прием или выдачу от одного до трех сигналов. Устройство управления мезонинами реализовано на программируемой логической интегральной схеме (ПЛИС) Spartan 3, которая конфигурируется с помощью специального файла – файла "прошивки". Таким образом, обеспечивается проектная компоновка БАР, организация работы с той номенклатурой входных и выходных сигналов, которые предусмотрены проектом.

Другим проектно-ориентированным компонентом БАР является его программное обеспечение (ПО БАР), устанавливаемое на одноплатный компьютер ETX-LX, входящий в состав модуля базового регулятора (МБР). Калибровочные коэффициенты измерительных каналов БАР и другие параметры хранятся в энергонезависимом запоминающем устройстве (ЭНЗУ), также устанавливаемом на МБР. Так, например, при применении БАР в упомянутой системе автоматического регулирования клапанов турбины ПАССАТ АРКТ были скомпонованы и изготовлены три варианта БАР: БАР-0, БАР-1 и БАР-2.

Таблица 1. Состав мезонинов БАР-1 и их функциональное назначение

№	Тип и обозначение мезонина	Тип сигнала	Функциональное назначение сигнала
1	Мезонин вывода цифровой (МВВЦ) КСПД.426436.003	Дискретный вывод 24 В	1-й канал: запитка сигнала “БОЛЬШЕ” 2 -й канал: запитка сигнала “МЕНЬШЕ”
3	Мезонин ввода цифровой (МВЦ) КСПД.426433.001-06	Дискретный ввод “сухой контакт”	1-й канал: включенное состояние – автоматическое управление; выключенное состояние – дистанционное управление
5	Мезонин ввода аналоговый (МВА) КСПД.426431.001-03	Аналоговый ввод 0 – 1 В	Указатель положения регулирующего органа клапана
6	МВА КСПД.426431.001-03	Аналоговый ввод 0 – 1 В	Задатчик
7	МВА КСПД.426431.001-03	Аналоговый ввод 0 – 1 В	Датчик
9	Мезонин интерфейсный (МИ 1) КСПД.426439.009-02	Интерфейс RS-485	Связь с блоком БАР-0
10	МИ 1 КСПД.426439.009-02	Интерфейс RS-485	Связь с резервным блоком БАР-1
11	МВВЦ КСПД.426436.003	Дискретный вывод 24 В	1-й канал: запитка сигнала “НЕИСПРАВНОСТЬ”
12	МВВЦ КСПД.426436.001-01	Дискретный вывод “открытый коллектор”	1 канал: включение сигнала “БОЛЬШЕ” 2 канал: включение сигнала “МЕНЬШЕ”
13	МВЦ КСПД.426433.001-02	Дискретный ввод 24 В	1 канал: контроль сигнала “БОЛЬШЕ” 2 канал: контроль сигнала “МЕНЬШЕ”

В таблице 1 приведен состав мезонинов БАР-1 и их функциональное назначение.

Функционирование БАР выполняется по классическому алгоритму авторегулирования, задачей которого является поддержание состояния объекта управления в соответствии с установленными парметрами задающего устройства (задатчика). Состояние объекта управления оценивается при помощи датчика. На основе данных датчика и задатчика производится вычисление сигнала рассогласования, который затем используется в формировании сигналов управления.

Рис. 3. Шкаф с установленными БАР

Программное обеспечение БАР (ПО БАР) создано на основе UNIX-подобной операционной системы на языке C++. ПО БАР реализует следующие функции:

- прием и обработку сигналов от датчика, задатчика, датчика положения регулирующего органа исполнительного механизма;
- прием управляющих сигналов и команд;
- авторегулирование по пропорциональному (П), интегральному (И), дифференциальному (Д) законам или их сочетанию в соответствии с проектом;
- выдачу команд управления на исполнительный механизм и сигналов технологической сигнализации;
- диагностику технических и программных средств;
- обмен информацией по цифровым каналам связи.

Для проведения технической диагностики, калибровки (градуировки) измерительных каналов БАР, а также ввода параметров авторегулирования и корректировки алгоритмов в условиях эксплуатирующей организации разработан специальный мобильный стенд настройки и диагностики блоков автоматического регулирования, который по желанию заказчика может поставляться вместе с системой на базе БАР.

На энергоблоке БАР установлены в шкаф из состава комплекса ПАССАТ, в который также установлены устройство коммутирующее и подсистема электропитания (рис. 3). В со-

вокупности шкаф и вышеуказанные средства обеспечивают "жизнедеятельность" блоков автоматического регулирования в части защиты от внешних воздействующих факторов, бесперебойного электропитания, коммутации необходимых сигналов, взаимодействия по цифровым каналам связи.

На прошедшем в Москве X Международном салоне инноваций и инвестиций проект нашего предприятия "Разработка блока автоматического регулирования" был удостоен серебряной медали.

В настоящее время совершенствование БАР осуществляется по нескольким направлениям. В аппаратной части производится переход на новую процессорную платформу nanoETXexpress, что позволит улучшить массогабаритные характеристики и энергопотребление. В программной части рассматривается возможность использования операционной системы реального времени QNX, которая даёт возможность применения технологии мгновенной загрузки и восстановления. Системы, построенные на основе БАР, способны решать задачи автоматического управления и мониторинга в самых разных областях промышленности, транспорта, энергетики.

Список литературы

1. *Мякишев Д.В., Тархов Ю.А., Столяров К.А.* Комплекс программно-аппаратных средств автоматизации «ПАССАТ»– «конструктор LEGO» для разработчиков систем управления // Автоматизация в промышленности. 2004. №5, с. 12-16.
2. *Мякишев Д.В., Тархов Ю.А., Столяров К.А.* Современный подход к «крупноблочному строительству» управляющих систем // Датчики и Системы. 2004. №6, с. 26-30.
3. *Мякишев Д.В., Тархов Ю.А., Столяров К.А.* Комплекс «ПАССАТ»: пример реализации системного подхода в управлении технологическими процессами // Промышленные АСУ и контроллеры. 2004. №8, с. 17-21.
4. *Мякишев Д.В., Тархов Ю.А., Столяров К.А., Наконечный С.В., Ханов П.В.* Система управления вспомогательным оборудованием химводоочистки Нововоронежской АЭС на основе средств комплекса «ПАССАТ». // Автоматизация в промышленности. 2005. №10, с. 9-11.
5. *Мякишев Д.В., Тархов Ю.А., Столяров К.А., Бидный И.Я.* и др. Система управления и диагностики импульсно-предохранительным устройством компенсатора давления (ИПУ КД) на базе средств комплекса «ПАССАТ» // Автоматизация в промышленности. 2006. №8, с. 46-48.
6. *Мякишев Д.В., Тархов Ю.А., Столяров К.А.* Комплекс «ПАССАТ» – набор базовых средств для построения АСУ высокой надежности. // Автоматизация в промышленности. 2007. №8, с. 25-30.
7. *Матафонов В.П., Мякишев Д.В., Наконечный С.В., Столяров К.А., Столяров С.А., Тархов Ю.А., Южаков А.П.* Система автоматизации регуляторов питания парогенераторов 3-го энергоблока Белоярской АЭС на основе средств комплекса ПАССАТ // Автоматизация в промышленности. 2008. №8, с. 20-23.
8. *Артемьев А.С., Бабкин Д.Н., Бусырев В.Л., Доронин С.И., Мякишев Д.В., Прохоров Н.А., Столяров К.А., Тархов Ю.А., Шишкин К.Н.* Система автоматического химического контроля энергоблока №3 Ленинградской АЭС // Автоматизация в промышленности. 2009. №3, с. 26-28.
9. *Мякишев Д.В., Тархов Ю.А., Столяров К.А.* Что такое ПАССАТ? // Отраслевой научно-технический журнал «ИСУП». 2010. №1, с.62-64.

Мякишев Дмитрий Владимирович *– канд. техн. наук, доцент, генеральный директор, главный конструктор,*
Тархов Юрий Андреевич *– технический директор,*
Столяров Константин Алексеевич *– директор по проектам,*
Учайкин Николай Николаевич *– ведущий специалист-схемотехник ООО НПП "КОМПЛЕКСЫ и СИСТЕМЫ",*
Южаков Александр Павлович *– заместитель начальника ЦТАИ Белоярской АЭС,*
Матафонов Владимир Петрович *– мастер ЦТАИ Белоярской АЭС.*
Телефоны/факсы: (8412) 44-76-37, 95-75-65, 95-59-98.
E-mail: office@comp-sys.ru
http://www.comp-sys.ru

Сертифицированное оборудование для АСУ ТП электрических подстанций

UNO-4672

Встраиваемый компьютер на базе процессора Intel Pentium M/Celeron M

- 10 COM-портов RS-232/422/485
- 2 порта 10/100/1000 Base-T Ethernet
- 4 порта 10/100 Base-T Ethernet
- Накопители CF и 2,5" SATA НЖМД
- Слот расширения PC/104+
- Монтаж в 19" стойку

EKI-4654R

Управляемый отказоустойчивый 26-портовый коммутатор Ethernet

- 24 порта 10/100Base-TX (RJ-45)
- 2 порта 1000Base SFP (mini-GBIC)
- Поддержка технологий резервирования X-RING, RSTP/STP, Dual Homing, Couple Ring
- Два входа питания
- Монтаж в 19" стойку

Соответствие IEC 61850-3 / IEEE 1613

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTECH

PROSOFT®

Москва
Телефон: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640
E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

НОВОСТИ

ТЕХНОЛОГИИ ICONICS ДЛЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Бурно развивающийся рынок ветроэнергетических технологий получил поддержку ведущего разработчика ПО для систем автоматизации

ICONICS
Visualize Your Enterprise™

PROSOFT®

Согласно положениям Международного энергетического агентства, необходимо контролировать все энергетические системы планеты, в том числе и возобновляемые источники энергии. Для реализации этой цели компания ICONICS создала мощный информационно-аналитический портал для мониторинга энергетических объектов.

Системным операторам для эффективной загрузки генерирующих мощностей крайне важно иметь специализированный web-портал, оперативно "поставляющий" аналитические данные. Такой портал является площадкой для конкурентного отбора ценовых заявок поставщиков и покупателей электроэнергии с определением цен и объемов поставки в реальном времени.

Основу проекта с "интеллектуальным" названием Energy Analytics составляют широко известные пакеты программного обеспечения ICONICS GENESIS64™ для SCADA, BizViz для бизнес-приложений, которые образуют единую систему с поддержкой ГИС MS Virtual Earth и общим названием GEO SCADA.

Пакет GENESIS64™ – это первый программный продукт в отрасли для 64-битных платформ нового поколения с 3D-визуализацией на платформе Microsoft.NET.

Учитывая сегодняшние темпы развития ветроэнергетических технологий, их разнообразие, а также дополнительный импульс, полученный отраслью в предыдущем году, можно с уверенностью сказать, что в ближайшие годы в мире будет наблюдаться рост и распространение альтернативных источников энергии.

Компания ПРОСОФТ является эксклюзивным дистрибьютором программного обеспечения ICONICS в России и странах СНГ.

Телефон +7 (495) 234-06-36.
E-mail: info@prosoft.ru http://www.prosoft.ru

7-я Международная выставка и конференция

СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И ЭНЕРГЕТИКА

POWER ELECTRONICS

Датчики и сенсоры • Интеллектуальный контроль двигателей • Источники питания • Магниты и материалы сердечников • Пассивные компоненты • Полупроводниковые компоненты • Преобразователи напряжения • Распределительные устройства • Сервомоторы и актюаторы • Тестирование и измерение • Технологии энергоэффективности и энергосбережения • Узлы и сборки • Управление тепловыделением • Электроэнергетика

Организаторы:

primexpo ITE GROUP PLC ufi Member

Тел.: +7 (812) 380 6003/ 07
Факс: +7 (812) 380 6001/ 00
E-mail: power@primexpo.ru

www.powerelectronics.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЩМ120 В СИСТЕМАХ СБОРА ДАННЫХ

А. ГОЛЬДШТЕЙН (ОАО "Электроприбор")

Рассматриваются освоенные заводом щитовые многофункциональные измерительные приборы ЩМ120, используемые в качестве источников измерительной информации как для систем сбора данных, так и для телемеханики на объектах энергетики. Преимущества приборов: высокие метрологические качества, малое время измерения, минимальная цена, большой межповерочный интервал.

Чебоксарский завод ОАО "Электроприбор" приступил к серийному производству щитовых многофункциональных электроизмерительных приборов ЩМ120. Прибор разработан компанией ЗАО "Инженерный центр "Энергосервис" на базе технических решений, примененных в измерительных преобразователях ЭНИП-2, уже зарекомендовавших себя на рынке измерительных устройств для электроэнергетики (рис. 1).

В электроэнергетике в настоящее время реализуются различные программы по модернизации измерительных приборов, систем телемеханики, учета электроэнергии. Это требует больших финансовых затрат. Поэтому естественным представляется использование многофункциональных цифровых измерительных устройств. Однако не всегда одни устройства могут полноценно замещать функции других устройств (приборов). В настоящее время на электростанциях, подстанциях электрических сетей и энергообъектах промышленных предприятий производится массовая замена стрелочных щитовых приборов на цифровые электроизмерительные приборы. Большинство устанавливаемых щитовых цифровых измерительных приборов российских и зарубежных производителей имеют низкое быстродействие (время измерения 0,5 с и более), так как разработаны исходя из физиологических возможностей человека реагировать на изменения измеряемых величин. Это не позволяет эффективно использовать такие измерительные приборы в системах сбора телемеханической информации.

Во вновь освоенном щитовом многофункциональном измерительном приборе ЩМ120 указанные недостатки отсутствуют. Быстрые измерения параметров режима электрической сети могут успешно использоваться для целей телемеханики, а данные, поступающие на собственный индикатор и на выносные (удаленные) модули индикации, дополнительно усредняются в соответствии с существующими требованиями к электроизмерительным приборам.

Приборы ЩМ120 предназначены для измерения основных параметров трехфазной 3- или 4-проводной электрической сети переменного тока с отображением результата измерения в циф-

ЩМ120 ЭНИП-2

Рис. 1

Таблица 1

Параметр	Обозначение	Измерение в соответствии со схемой измерения (параметр g*)		Отображение на индикаторах	Передача по интерфейсу
		g = 3П	g = 4П		
Действующее значение фазного напряжения	U_A U_B U_C	– – –	+ + +	+ + +	+ + +
Среднее действующее значение фазного напряжения	U	–	+	–	+
Действующее значение междуфазного напряжения	U_{AB} U_{BC} U_{CA}	+ + –	+ + +	+ + +	+ + +
Среднее действующее значение междуфазного напряжения	$U_Л$	+	+	–	+
Действующее значение фазного тока	I_A I_B I_C	+ – +	+ + +	+ + +	+ + +
Среднее действующее значение фазного тока	I	+	+	–	+
Активная мощность фазы нагрузки	P_A P_B P_C	– – –	+ + +	+ + +	+ + +
Суммарная активная мощность	P	+	+	+	+
Реактивная мощность фазы нагрузки	Q_A Q_B Q_C	– – –	+ + +	+ + +	+ + +
Суммарная реактивная мощность	Q	+	+	+	+
Полная мощность фазы нагрузки	S_A S_B S_C	– – –	+ + +	+ + +	+ + +
Суммарная полная мощность	S	+	+	+	+
Коэффициент мощности в каждой фазе	$\cos\varphi_A$ $\cos\varphi_B$ $\cos\varphi_C$	– – –	+ + +	+ + +	+ + +
Общий коэффициент мощности	$\cos\varphi$	+	+	+	+
Частота сети	F	+	+	+	+

ровой форме. Возможность обмена информацией по интерфейсу RS-485 позволяет использовать приборы в автоматизированных системах различного назначения. В таблице 1 приведены измеряемые и передаваемые по интерфейсу параметры электрической сети.

Технические характеристики ЩМ120

Максимальный диапазон показаний ..... От 0 до 9999
Рабочий диапазон температур .....От –40 до +55 °С
Степень защиты по передней панели IP40
Время измерения .....0,1 с
Тип интерфейса .....Два порта RS-485 ModBus RTU
Скорость обмена по интерфейсу... 4800, 9600, 19200, 38400 бод
Номинальное значение входного тока ..... 0,5 А; 1 А; 2,5 А; 5 А – непосредственно
1 А; 5 А – через трансформатор тока
Номинальное значение входного напряжения .....100 В; 220 В; 380 В – непосредственно
100 В – через трансформатор напряжения
Дискретный вход .....Шесть входов “сухой контакт” (=24 В, 10 мА)
Максимальная допустимая перегрузка по входному сигналу ..... 150% (1 минута)
Номинальная частота измеряемых сигналов 50Гц
Диапазон измерения частоты .....От 45 Гц до 55 Гц
Гальваническое разделение входных цепей ..... Есть
Гальваническое разделение цепей питания ..... Есть
Гальваническое разделение выходных цепей..... Есть
Напряжение питания..... ~85...242 В, 50 Гц или =100...265 В
=(5+4/-0,5)В; =(12+6/-3)В; =(24+12/-6)В
Потребляемая мощность по цепи питания ..... 10 ВА
Полная потребляемая мощность последовательной цепи.....0,1 ВА
Полная потребляемая мощность параллельной цепи ..... 0,1 ВА
Межповерочный интервал..... 6 лет
Габаритные размеры ..... 120×120×135 мм
Высота знаков .....20 мм
Срок службы ..... 15 лет

Рис. 2. Пример использования отображения измерений на панелях и щитах

В приборах предусмотрена возможность перепрограммирования диапазонов измерений и регулирование яркости индикации (рис. 2). Для повышения удобства и снижения стоимости измерения и отображения измеряемых параметров предусмотрено подключение к одному прибору через дополнительный порт с интерфейсом RS-485 нескольких модулей индикации разного вида, с поддержкой промышленной сети RS-485 и открытым протоколом обмена, для отображения измеряемых параметров режима электрической сети: фазного тока, фазного или линейного напряжения, активной и/или реактивной мощности, частоты сети и т.д. В качестве модулей индикации может выступать целый ряд панелей, выполненных в стандартных как российских, так и европейских габаритно-установочных размерах. Этот ряд постоянно расширяется по функциональной наполняемости и по внешнему виду. Это серия стандартных панелей, имитирующих цифровые приборы на светодиодных семисегментных индикаторах, в габаритах 144, 120, 96 мм, серия панелей с сенсорным жидкокристаллическим экраном, способным отображать необходимые величины в разных вариантах (имитируя цифровой или стрелочный прибор, прибор с барографом и т. д.), серия панелей с монохромным жидкокристаллическим экраном (рис. 3).

Помимо решения задач измерения и отображения измерительной информации приборы ЩМ120 рекомендуются для применения в составе АСУ ТП энергообъектов для передачи результатов измерения системам верхнего уровня или в качестве универсального измерительного прибора взамен разных электроизмерительных приборов: амперметров, вольтметров, ваттметров, варметров, частотомеров. Наличие в приборах интерфейса RS-485 с протоколом ModBus RTU делает возможным объединение их в цифровую сеть с компьютерами, промышленными контроллерами, электронными счетчиками и многофункциональными измерительными преобразователями (рис. 4).

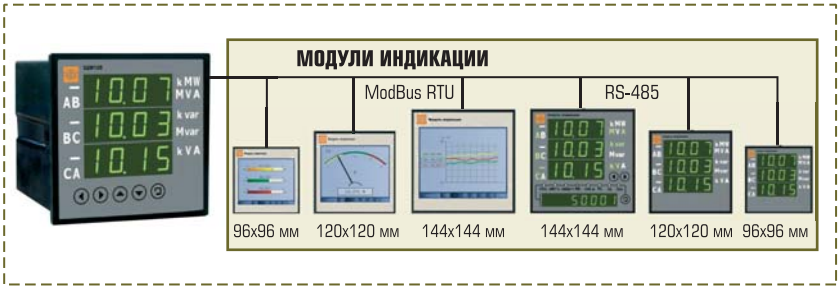


Рис. 3. Подключение нескольких модулей индикации к ЩМ120

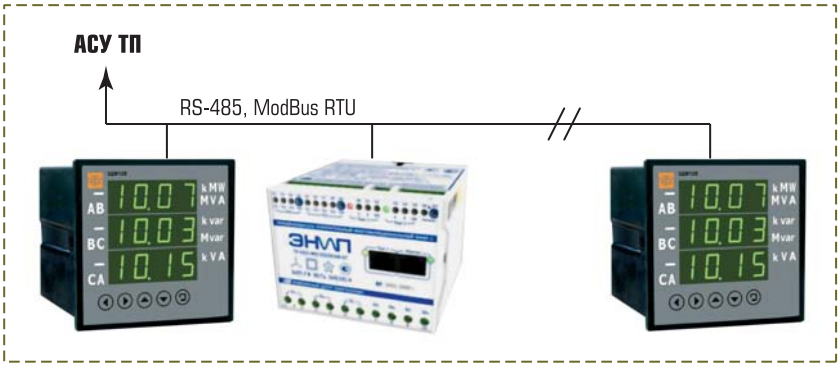


Рис. 4. Пример использования ЩМ120 для интеграции в АСУ ТП

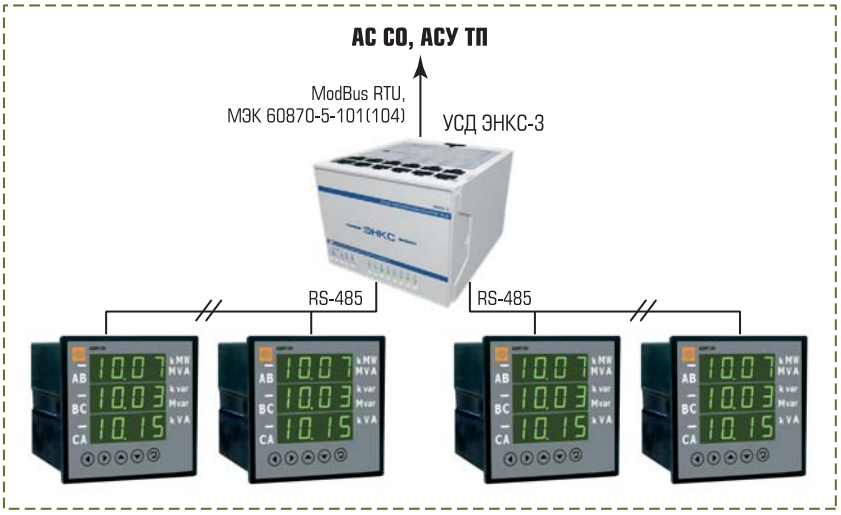


Рис. 5. Пример передачи телеинформации системному оператору с использованием УСД ЭНКС-3 и протоколов ModBus RTU, МЭК 60870-5-101(104)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЩМ120 В СИСТЕМАХ ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Основу современной телемеханики составляют интеллектуальные электронные устройства (ИЭУ), к которым относится и многофункциональный прибор ЩМ120. Для сбора данных с ИЭУ и обеспечения обмена информацией между контролируемым и диспетчерским пунктами служат устройства телемеханики или устройства сбора данных (УСД) и соответствующее сетевое оборудование.

Системы сбора данных могут быть построены на устройствах сбора данных ЭНКС-3 (или ЭНКС-2) производства ЗАО "Инженерный центр "Энергосервис" с использованием приборов ЩМ120 в качестве источников измерительной информации.

УСД серии ЭНКС-3 способны работать на различных энергообъектах (электростанции, подстанции и т.п.) с большим количеством контролируемых присоединений и направлений передачи информации. ЭНКС-3 обеспечивает сбор с ИЭУ результатов измерений параметров электрической сети, а также состояний входов ТС; передачу ТИТ, ТИИ, ТС в диспетчерские центры сбора информации; выполнение команд ТУ; поддержку резервирования УСД (рис. 5).

Неотъемлемой частью любой автоматизированной системы управления является система обеспечения единого времени (СОЕВ). Блок коррекции времени (БКВ) ЭНКС-2 предназначен для организации СОЕВ на базе системы глобального позиционирования. БКВ ЭНКС-2 использует для обмена данными с компьютером стандартные протоколы обмена (TSIP, NMEA 0183). Для расширения коммуникационных возможностей УСД ЭНКС-3 предназначен блок расширения портов (БРП), обеспечивающий увеличение количества приборов, подключаемых к УСД ЭНКС-3. БРП также выполняет функцию преобразователя протоколов, позволяя подключать различные ИЭУ к УСД (рис. 6).

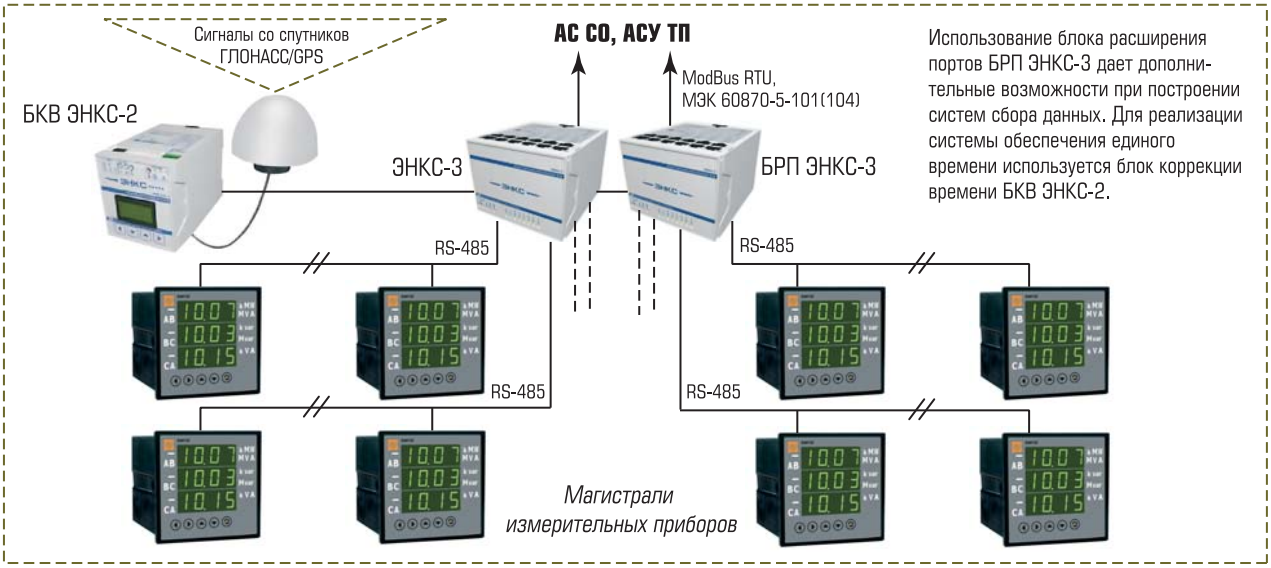


Рис. 6. Структурная схема телемеханики на базе УСД ЭНКС-3

Из вышеизложенного видно, что вновь освоенные заводом щитовые многофункциональные измерительные приборы ЩМ120 могут успешно использоваться в качестве источников измерительной информации как для систем сбора данных, так и для систем телемеханики на разнообразных объектах энергетики. Главные конкурентные преимущества данных приборов: высокие метрологические качества, малое время измерения (не более 100 мс), минимальная (среди приборов данного класса) цена, большой межповерочный интервал. Эти достоинства выводят данные приборы на передовые позиции в сравнении с аналогичными приборами данного класса других производителей.

Анатолий Гольдштейн *– технический директор, начальник СКТБ ОАО "Электроприбор".*
Телефон (8352) 39-99-18. Факс (8352) 56-25-62.
E-mail: om_elpribor@mail.ru http://www.elpribor.ru

НОВОСТИ

EMERSON ОТКРЫВАЕТ ГЛОБАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ИННОВАЦИЙ

Emerson – Технологии Fisher® в Маршаллтауне, штат Айова, США. $30-миллионный проект реализован для помощи заказчикам решать сложные инженерные задачи, с которыми сегодня сталкиваются перерабатывающая и энергетическая промышленности.

Потребность в энергоснабжении способствует развитию атомных станций нового поколения, заводов с масштабными линиями по производству сжиженного природного газа (СПГ), а также крупных нефте- и газоперерабатывающих предприятий, которым необходимы большие мощности и высокотехнические регулирующие клапаны и приборы. Центр инноваций Emerson площадью 12 600 м^2 создан для того, чтобы помочь компаниям поставлять рекордные объемы природного газа и других источников энергии, сократить потери в технологическом процессе и выбросы в атмосферу, вызывающие парниковый эффект, снизить уровень шума на предприятиях. В новом центре находится самая большая в мире проливочная лаборатория, с помощью которой открывается возможность тестировать большие клапаны в реальных заводских условиях, чтобы обеспечить их надежность, эффективность и соответствие требованиям безопасности и защиты окружающей среды, прежде чем они будут установлены на предприятии заказчика.

Ни одно предприятие в мире не имеет таких возможностей, как наш Инновационный центр в городе Маршаллтаун, где возможно проведение сейсмической аттестации 15-тонных регулирующих клапанов и тестирование клапанов высотой 6,5 м, регулирующих поток исходного сырья на нефтехимических заводах. Это $30-миллионное вложение отражает стремление Emerson помогать заказчикам в организации интеллектуальных предприятий, позволяющих улучшить качество, сократить расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание, улучшить показатели защиты окружающей среды и безопасности труда. Компания Emerson, чьи клапаны марки Fisher установлены на 90 % объектах атомной энергетики во всем мире, может предоставить проведение сейсмической квалификации своих клапанов в новом Центре инноваций, что важно для безопасной и надежной работы атомных станций во время землетрясений. Компания подписала контракты на поставку регулирующих клапанов Fisher на атомные энергетические установки нового поколения компании Westinghouse Electric Company.

Разработка каждого регулирующего клапана Fisher подвергается тестированию в реальных заводских условиях на 2500 м проливочной лаборатории Центра инноваций Emerson.

Регулирующие клапаны Fisher для атомных станций проходят строгие квалификационные испытания в сейсмической лаборатории Центра инноваций Emerson.

В центре инноваций Emerson испытание регулирующих клапанов проходит при давлении до 240 бар.

www.emersonprocess.com
115114, г. Москва, ул. Летниковская, д. 10, стр. 2, 5-й этаж.
Телефон +7 (495) 981-981-1. Факс +7 (495) 981-981-0.
Info.RU@EmersonProcess.ru

ОТ РАЗУМНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ К РАЗУМНОМУ ПОТРЕБЛЕНИЮ

Д.Б. ВОЛЬСКИЙ
(ЗАО "Системы связи и телемеханики")

Рассматривается технология сбора и передачи информации, использующая счетчики электроэнергии, оснащенные средствами управления нагрузкой. Данные приборы обеспечивают непрерывное измерение потребляемой мощности и электроэнергии, сравнение с заданным графиком потребления и прямое и дистанционное управление нагрузкой по приоритетам. Связь с центром обработки и анализа данных осуществляется с использованием доступных сетевых ресурсов, таких как сети Интернет-провайдеров, телефонные линии, сотовая связь. Центр обработки строится на основе открытых серверных платформ и использует модульное расширяемое программное обеспечение, позволяющее обрабатывать, анализировать данные в реальном масштабе времени и вырабатывать необходимые управляющие воздействия. На этом уровне реализуется обмен данными с другими автоматизированными системами управления административных структур и системами диспетчерского управления сетевых и энергоснабжающих компаний.

Так сложилось объективно, что многие годы основные усилия по автоматизации и интеллектуализации процессов производства, транспортировки, распределения и потребления электроэнергии были направлены на создание и совершенствование автоматизированных систем управления электрическими станциями, магистральными и крупными распределительными сетями. Ориентированная на эти задачи индустрия средств автоматики, телемеханики, контрольно-измерительного оборудования и программного обеспечения непрерывно выводила на рынок все более совершенные в техническом отношении и доступные по ценам продукты, с каждым новым поколением распространяя передовые технологии контроля и управления на более низкие уровни иерархии электросетей. В настоящее время высокий уровень автоматизации достигнут в Единой Национальной Электрической сети (ЕНЭС), в процессе активного строительства автоматизированных систем находятся распределительные сети региональных сетевых компаний, а в электросетевых компаниях многих городов эта работа начата или планируется. Достигнутые успехи позволяют всерьез рассматривать перспективы создания интеллектуальных распределительных сетей (в международной терминологии – Smart Grid) в самое ближайшее время.

Единственным процессом, автоматизация которого носит выборочный характер, является процесс потребления электроэнергии. И это несмотря на то, что именно он является конечной целью существования всей электроэнергетики. Автоматизация в данной огромной по масштабам области пока коснулась только крупных потребителей – большие промышленные предприятия, транспорт, горнодобывающие и нефтегазовые предприятия. Решающим фактором для создания интеллектуальных систем управ-

ления в данном случае стала необходимость сокращения доли энергозатрат на единицу выпускаемой продукции или оказанную услугу и обеспечение непрерывности технологического процесса.

Большинство же остальных потребителей – мелкие и средние промышленные предприятия, объекты сельского хозяйства, социальной сферы, учебные заведения, государственные учреждения и жилой сектор – при значительной доле в общем потреблении электроэнергии (до 30-40 %), не имеют никаких средств автоматизации и до настоящего времени даже не рассматривались как возможные участники процесса интеллектуализации энергетики.

Интерес к данному классу потребителей как к потенциальному объекту управления проявляется сейчас как следствие принятия в 2009 г. Федерального закона РФ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности". Именно в свете этого Закона мы постараемся представить, в каких направлениях должна развиваться автоматизация мелких и средних потребителей электроэнергии, чтобы стать максимально эффективной и привлекательной для потребителей и войти составной частью в единую интеллектуальную распределительную сеть будущего – Smart Grid.

НОВЫЙ ПОДХОД К ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА И МЕЛКИХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Идеи об энергосбережении и повышении энергоэффективности понятны и доступны каждому, но, несмотря на большое число руководящих и нормативных документов, выпущенных по этим направлениям в последнее время, именно их практическая реализация в рассматриваемом нами сегменте сталкивается с наибольшими трудностями. Чтобы оценить масштаб задачи, достаточно представить, что речь идет о сотнях тысяч или миллионах объектов потребления, в число которых входят и мелкие торговые точки, и небольшие фабрики, и детские сады, и жилые дома, и спортивные арены, имеющие не только различия в профилях потребляемой мощности, но и различное территориальное и административное подчинение. Это делает поставленную задачу сложной не только технически, но и организационно.

Наибольшую готовность к созданию интеллектуальных систем управления нагрузкой имеют объекты городской инфраструктуры, в силу их высокой концентрации на относительно небольшой территории и прямой заинтересованности городских служб в снижении затрат на электроэнергию. Этот сегмент потребителей мы и рассмотрим далее в качестве примера.

Начать процесс автоматизации целесообразно с перечня технических и организационно-финансовых мероприятий, которые позволят изыскать новые способы снижения энергопотребления, упорядочить взаимоотношения с энергоснабжающей организацией, оптимизировать тарифы и напрямую финансово заинтересовать средних и мелких потребителей проводить энергосберегающую политику.

К таким мероприятиям, например, можно отнести:

- организацию непрерывного автоматизированного мониторинга потребления, на основании которого могут быть сформированы типовые профили потребителей, выявлены перерасходы электроэнергии и факты ее нецелевого использования;
- организацию локального и дистанционного автоматизированного ограничения нагрузки;
- объединение отдельных потребителей в группы (кластеры) для координированного управления нагрузкой с целью оптимизации профиля потребления с учетом использования максимально выгодных тарифов;
- определение обоснованности установленной мощности в пределах кластера и возможности ее снижения; создание и согласование с энергоснабжающей организацией механизма выкупа избыточной установленной мощности;
- участие объединенных групп потребителей в общем процессе управления электрическими сетями и балансирующем рынке электроэнергии.

На рис. 1-4 проиллюстрированы основные принципы нового подхода к энергосбережению для объектов городского хозяйства

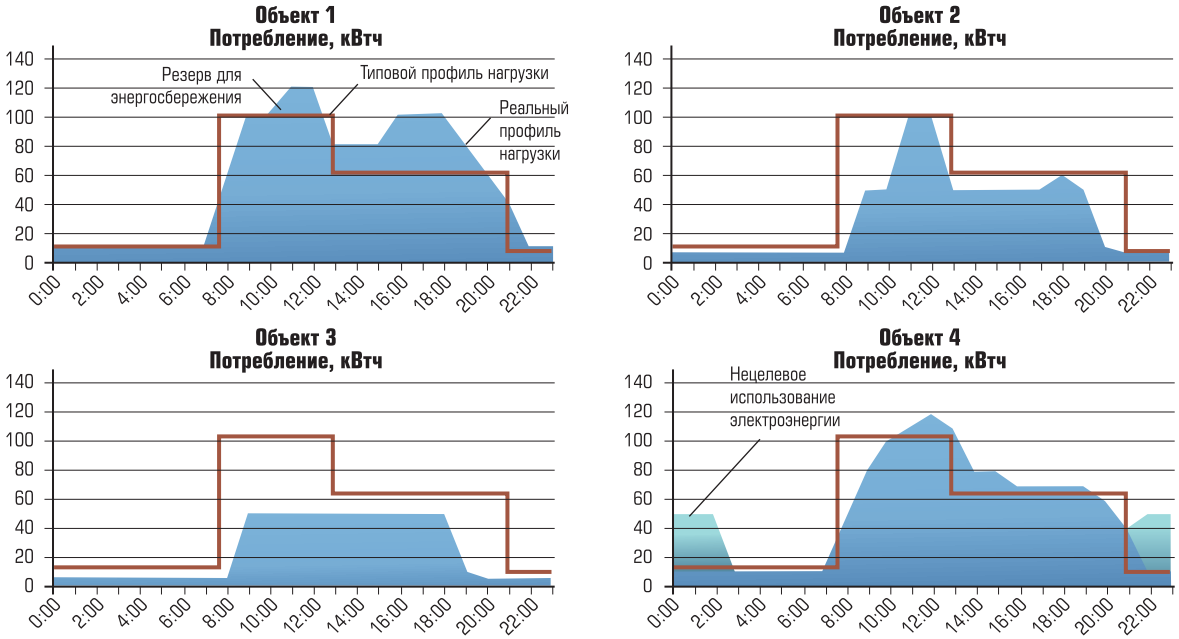


Рис. 1. Использование типовых профилей нагрузок для анализа возможности экономии электроэнергии и выявления ее нецелевого использования

и мелких потребителей. Так, на рис. 1 видно, что ряд потребителей (объекты 1 и 4), по тем или иным причинам выходят за рамки установленного для них профиля, таким образом имея потенциал для применения энергосберегающего оборудования и сокращения нецелевого использования электроэнергии.

Технология активного выравнивания нагрузки в масштабах города и района может обеспечить значительную экономию средств на строительстве новых подстанций и линий электропередач за счет более эффективного использования имеющегося оборудования (рис. 2).

Классификация нагрузок потребителей вместе с дифференцированным управлением нагрузкой способны не только напрямую экономить электроэнергию, но и обеспечить воз-

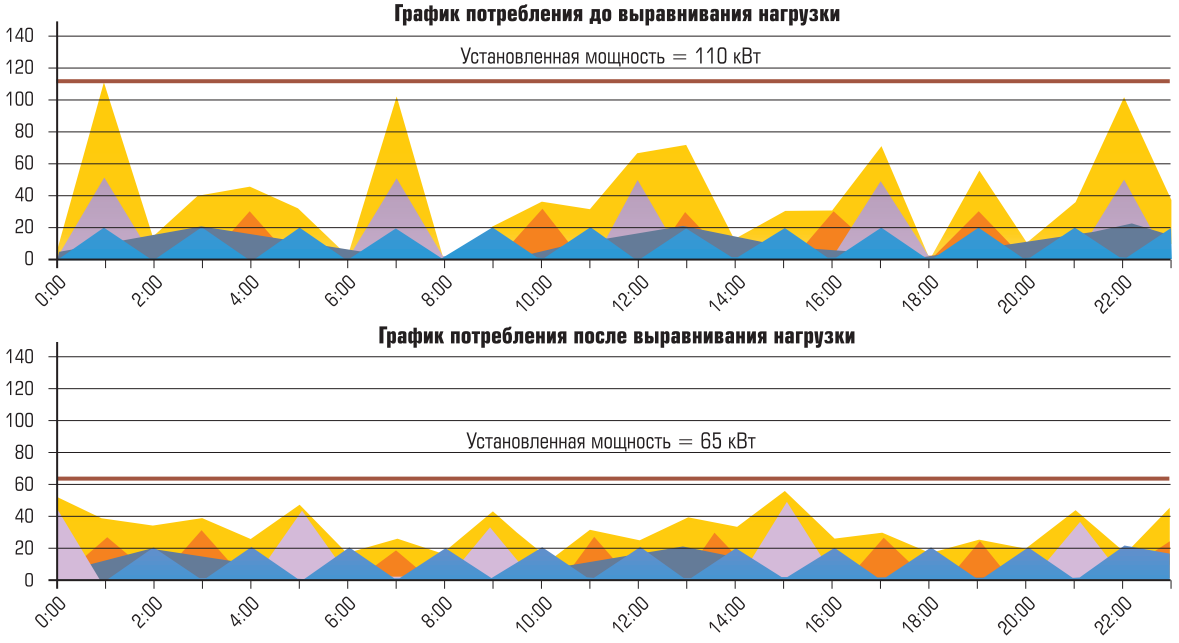


Рис. 2. Выравнивание нагрузки как путь к снижению установленной мощности

Класс нагрузки (приоритет)	Тип нагрузки	Внутреннее ограничение	Внешнее управление
0	Дежурное освещение, системы охранной и пожарной сигнализации	Нет	Нет
1	Основное освещение, лифты, основное оборудование	Нет	При наличии возможности
2	Вентиляция, кондиционеры, дополнительный обогрев, наружное освещение	Да	Да
3	Подогрев воды, холодильники, наружная реклама, теплые полы, торговые автоматы	Да	Да

Рис. 3. Классификация нагрузки для ограничения мощности

можность развития потребителя без подведения дополнительной мощности (рис. 3).

Кластеры, состоящие из мелких и средних потребителей, становятся весомыми участниками рынка электроэнергии (рис. 4).

Технологии, позволяющие реализовать приведенные выше принципы, уже внедряются в наиболее развитых странах мира – США, странах Евросоюза.

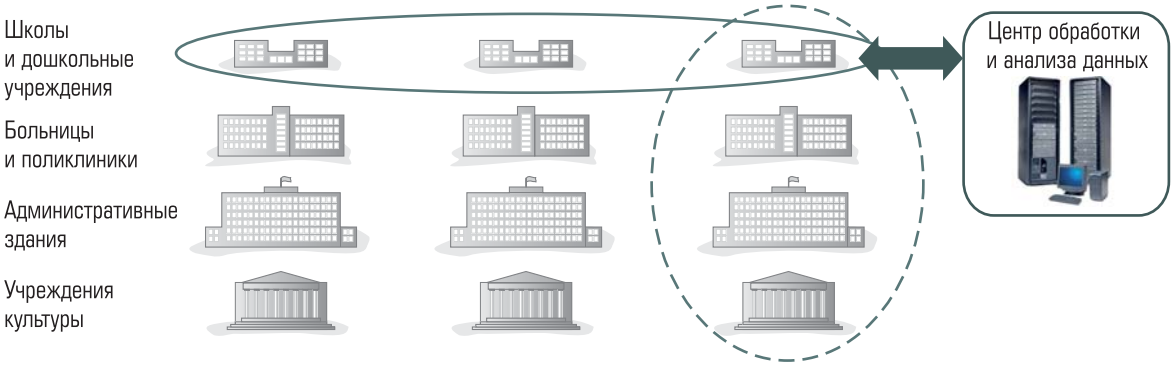


Рис. 4. Объединение потребителей для координации и выхода на оптовые рынки электроэнергии

Всеобщий рост производительности и снижение стоимости микропроцессорных устройств управления и компьютерных систем обработки данных, появление доступных широкополосных каналов связи, развитие программного обеспечения анализа и прогнозирования производства, распределения и потребления электроэнергии создают предпосылки для внедрения систем автоматизации на самые нижние уровни управления энергохозяйством, вплоть до конечного потребляющего устройства (рис. 5).

Рис. 5. Технические средства автоматизации

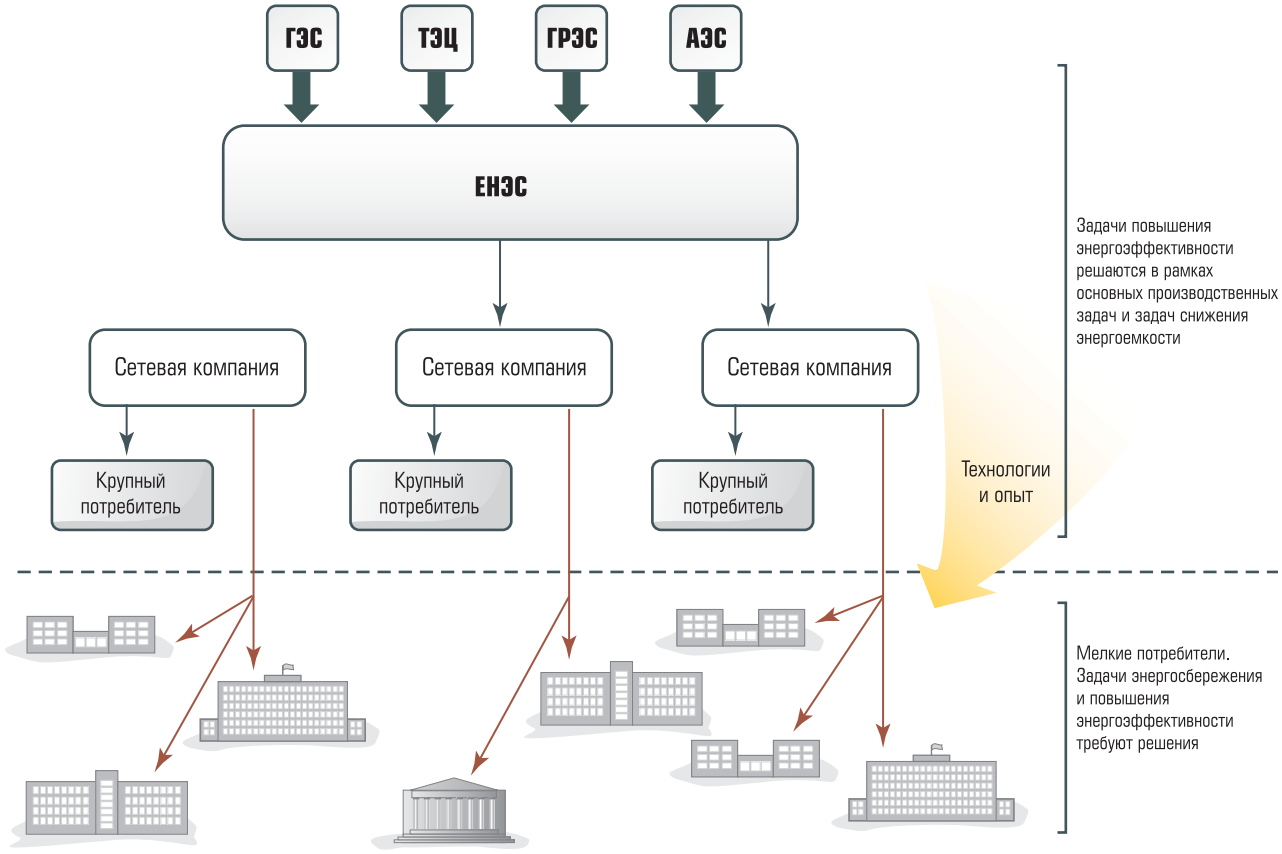


Рис. 6. Уровни управления в решении задач энергоэффективности

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

На рынке присутствуют технические средства автоматизации управления электросетями различных производителей, которые могут быть адаптированы и к задачам управления средними и мелкими потребителями с учетом их специфики. А сама задача по внедрению современных интеллектуальных систем управления нагрузкой мелких и средних потребителей может быть решена как самими потребителями, видящими прямой экономический эффект, так и в рамках специальных государственных и муниципальных программ.

Основные аспекты, которые надо учитывать при внедрении – это организационный, технический и экономический. *Под организационным аспектом* понимается необходимость классификации потребителей по схожим профилям нагрузки, классификации нагрузок внутри каждого потребителя, объединения их в кластеры по профильному, территориальному или административному принципу, разработки методик и планирования мероприятий по энергосбережению для каждого потребителя и кластера в целом.

Технические аспекты включают в себя, по сути, создание еще одного уровня управления электроэнергетикой – уровня мелких и средних потребителей, и адаптации на нем существующих на более высоком уровне управления (в сетевых компаниях) технологий управления энергосбережением и выравниванием нагрузки (рис. 6).

Для этого необходимо создание аппаратно-программных систем управления нагрузкой и энергоаудита, начиная с оснащения приборами контроля и управления потреблением каждого объекта, участвующего в программе, до создания информационно-аналитических и управляющих центров районов и городов. Именно от оснащенности техническими средствами и их функциональности зависит возможность производить непрерывный высококачественный анализ текущего энергопотребления и вырабатывать необходимые управляющие воздействия на электроустанов-

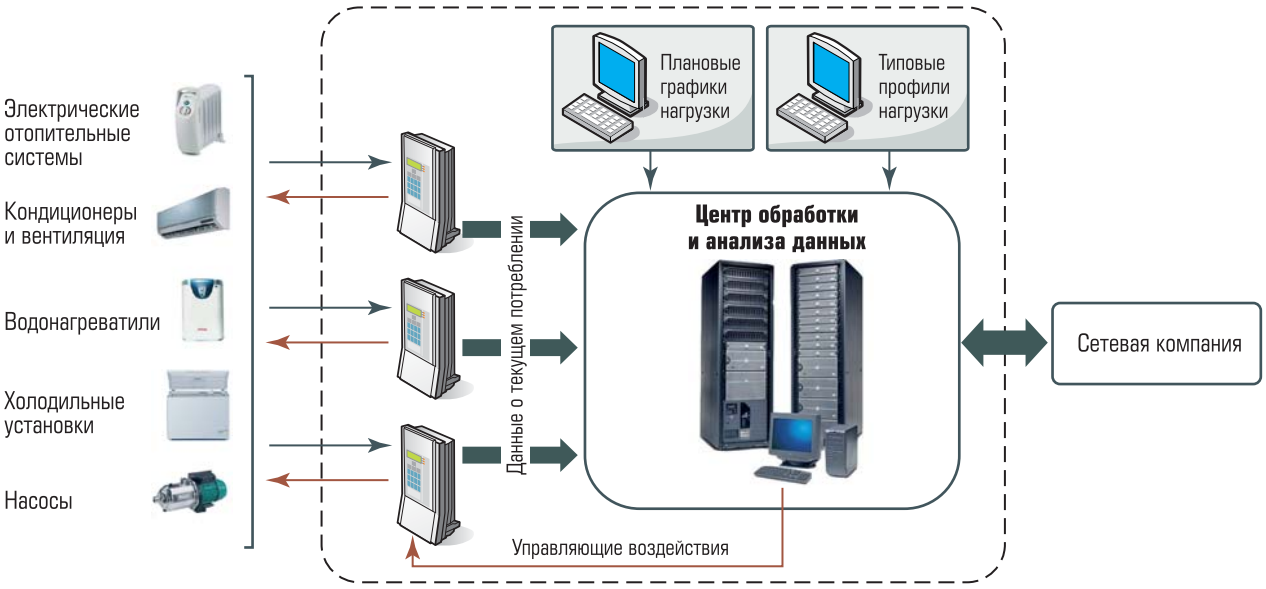


Рис. 7. Система автоматизации управления нагрузкой

ки потребителей для выполнения заданного графика энергопотребления (рис. 7).

Технические средства, применяемые при решении данных задач, должны иметь приемлемую стоимость, иметь открытые интерфейсы доступа, отвечать регламентам и стандартам эксплуатации электроустановок потребителей. Для повышения надежности электроснабжения технические средства энергоаудита потребителей должны постоянно взаимодействовать с диспетчерскими центрами сетевых компаний.

Экономический аспект более сложный. Он включает три основных направления. Первое – это финансовое стимулирование потребителей и административный персонал к внедрению и использованию новых технологий повышения энергоэффективности через прямую заинтересованность в снижении конечных затрат на электроэнергию и более жесткий контроль за процессом потребления. Второе – привлечение мелких и средних потребителей к участию в балансирующем рынке электроэнергии для получения наиболее выгодных тарифов. Третье – это внедрение новой тарифной политики, учитывающей профили потребления основных потребителей и возможность выкупа избытка установленной мощности. Создание механизма выкупа избытка установленной мощности, кроме прямой прибыли для экономных потребителей, имеет дополнительную выгоду для сетевых компаний, так как позволяет им выделять мощность под новые объекты без строительства электрических подстанций и линий электропередачи, обеспечивая, в конечном счете, значительную экономию собственных средств и земельных ресурсов.

ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЕМ

Практическое внедрение новых технологий управления потреблением может быть выполнено в несколько этапов (рис. 8):

- проведение аудита нагрузок потребителей, определение профилей потребителей, разработка базовых профилей потребления для типовых объектов путем использования имеющихся или установки новых при-

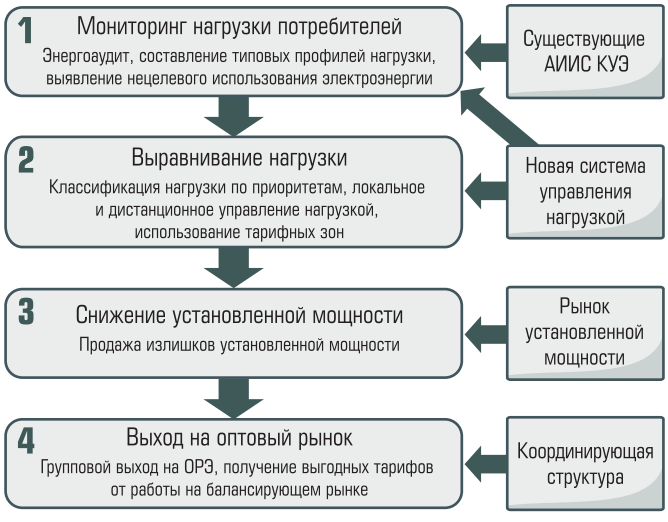


Рис. 8. Этапы решения задачи

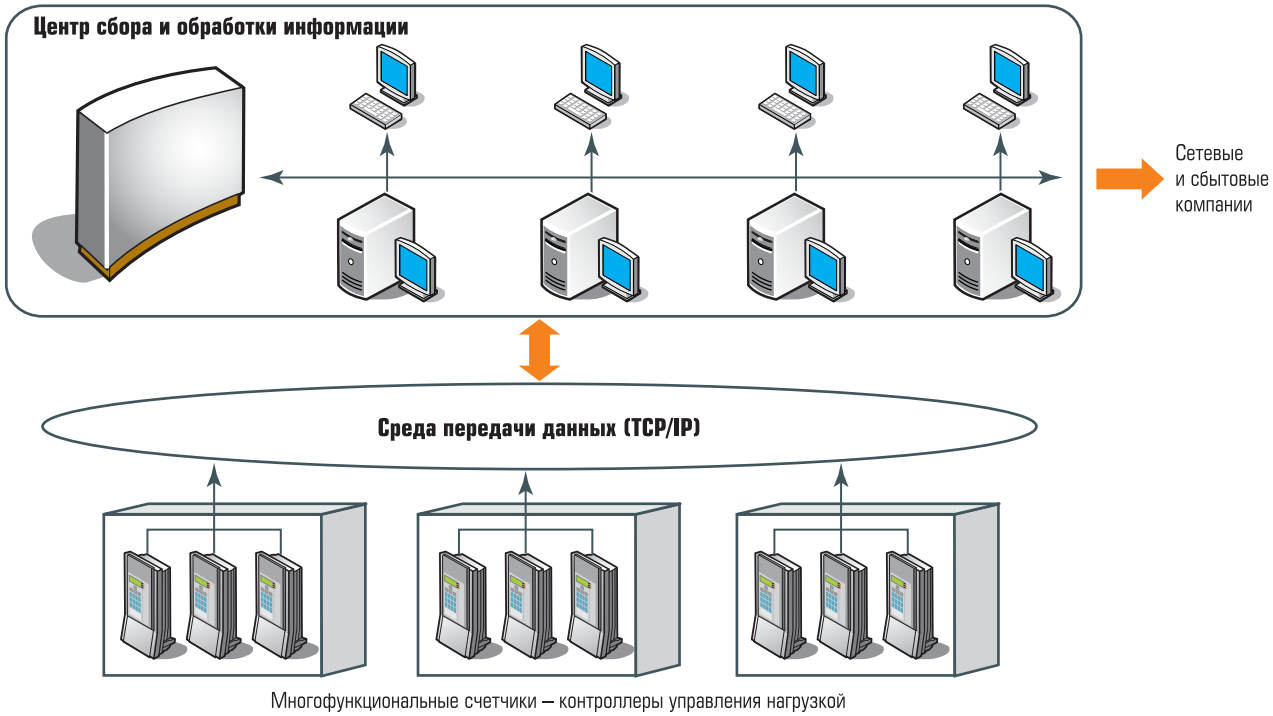


Рис. 9. Структура интегрированной системы потребителя

боров контроля потребления и управления нагрузкой (многофункциональных счетчиков с функцией телемеханики) на вводах каждого потребителя группы (кластера);

- классификация нагрузок объектов по приоритетам, выравнивание нагрузок в кластере;
- проведение мероприятий по снижению установленной мощности потребителей кластера;
- включение групп потребителей в единую интеллектуальную сеть и выход на оптовый и розничный рынок электроэнергии.

В основу такой системы может быть положена технология сбора и передачи информации, основанная на использовании многофункциональных счетчиков электроэнергии, оснащенных средствами локального и удаленного управления нагрузкой. Данные приборы устанавливаются на вводы потребителей и обеспечивают непрерывное измерение потребляемой мощности и электроэнергии, сравнение с заданным графиком потребления и прямое и дистанционное управление нагрузкой по приоритетам. Связь с центром обработки и анализа данных может осуществляться с использованием доступных сетевых ресурсов, таких как сети Интернет-провайдеров, телефонные линии, сотовая связь. Центр обработки и анализа данных строится на основе высокопроизводительных открытых серверных платформ и использует модульное расширяемое программное обеспечение, позволяющее производить обработку и анализ данных в реальном масштабе времени и вырабатывать необходимые управляющие воздействия. На этом уровне реализуется обмен данными с другими автоматизированными системами управления административных структур и системами диспетчерского управления и учета сетевых и энергоснабжающих компаний (рис. 9).

Предполагаемый эффект от внедрения подобных проектов заключается не только в получении конкретной экономической выгоды от реализации новых технологий энергосбережения и повышения энергоэффективности, но и в получении массы аналитических материалов, позволяющих по-новому оценить и сформировать энергетическую политику регионов, городов, отраслей в целом как на текущий момент, так и на длительную перспективу.

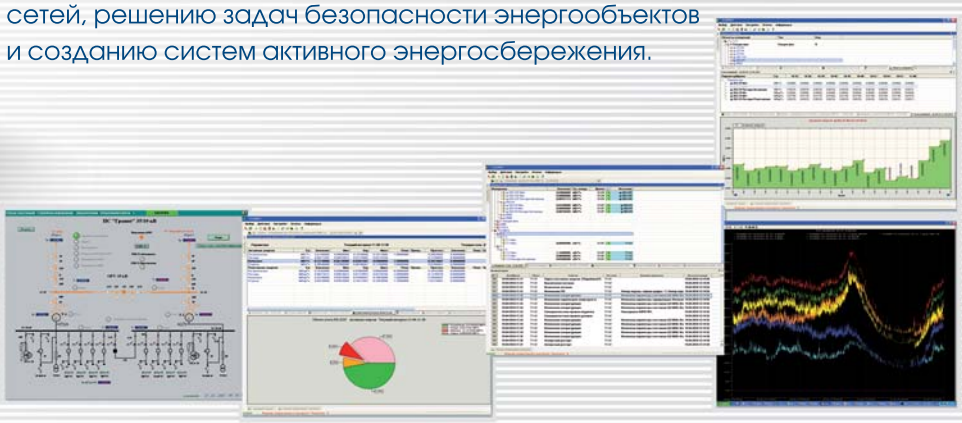
Вольский Дмитрий Богданович *– главный инженер ЗАО “Системы связи и телемеханики”.*
Телефон (812) 448-59-00, 531-13-68. Факс (812) 596-58-01.
E-mail: cts@infopro.spb.su http://www.ctsspb.ru

Многофункциональный счетчик электроэнергии «КИПП-2М» - элемент интеллектуальных сетей нового поколения

«КИПП-2М» объединяет функции:

- многотарифного счетчика электроэнергии класса 0,2 S;
- быстродействующего измерительного преобразователя класса 0,2;
- контроллера телемеханики (16 ТС, 2 ТУ);
- измерителя показателей качества электроэнергии;
- устройства сбора и передачи данных для АИИС КУЭ.

Новые возможности по повышению наблюдаемости, управляемости, энергоэффективности электрических сетей, решению задач безопасности энергообъектов и созданию систем активного энергосбережения.



СИСТЕМЫ СВЯЗИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ
www.ctsspb.ru

Приглашаем принять участие

14 - ая ЕЖЕГОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРО 2011
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА и ЭНЕРГЕТИКА

1 - 3 МАРТА 2011 РОСТОВ-НА-ДОНУ

Тематика выставки
- Электрическое оборудование, машины и аппараты;
- Электростанции; трансформаторы и трансформаторные подстанции;
- Электроэнергетические и энергосберегающие технологии;
- Нетрадиционные источники энергии;
- Высоковольтное оборудование;
- Низковольтная аппаратура;
- Электроустановочные изделия;
- Оборудование связи;
- Автономные источники питания;
- Электромонтажное оборудование и инструмент;
- КИП и средства автоматизации;
- Электроизоляционные материалы; аксессуары;
- Новые технологии в электротехнике и энергетике.

Дополнительные разделы выставки:
- Светотехника; • Кабели и провода
- Электроника и приборостроение

ExpoDon

Организатор: ООО "Экспо-Дон"
г. Ростов-на-Дону, Халтуринский, 103 (Дворец Спорта)
т./ф.: (863) 267-04-33, 267-91-06, 269-51-82
E-mail: expo-don@aaanet.ru, http://www.expo-don.pp.ru

Поддержка:
Министерство энергетики, инженерной инфраструктуры и промышленности Администрации РО, ТПП Рф, ТПП РО

Генер. интернет спонсор: elec.ru RusCable.Ru Генер. Информ. партнер: ЭНЕРГО INFO Электротехнический рынок КАБЕЛЬ ЭНЕРГОЭКСПЕРТ АВТОМАТИЗАЦИЯ IT в энергетике Рынок Электротехники

ЭНЕРГЕТИКА ЮФО ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ВЕСТА WEB-ENERGO.BY ТОРГОВЫЙ ДОМ ПУЛЬС ЦЕН Энергетика Датчики системы энергия юга КРЕПЁЖ, КЛЕИ, ИНСТРУМЕНТ И ... Стройка группа газет АИТЭРА ГАЗЕТА ЭНЕРГЕТИКА РОССИИ Производство сбыт ЭЛЕКТРО ЭНЕРГО АУДИТ КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

4я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА-ФОРУМ

Integrated Systems Russia

7-9 декабря 2010
Москва, Гостиный Двор
www.isrussia.ru

Профессиональное аудио-видео оборудование и системная интеграция

Государственные учреждения

Торгово-развлекательные комплексы

Образовательные учреждения

Транспортные объекты

Медицинские учреждения

Офисы, бизнес-центры, банки

Концертные залы, театры, ночные клубы

Спортивные комплексы и стадионы

Коттеджи, квартиры

РЕКЛАМА

НАЦИОНАЛЬНАЯ ПРЕМИЯ
PROIntegration awards
www.prointegration.ru

Международный форум
"ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСНАЩЕНИЯ СПОРТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ"
6 декабря 2010, Москва, Президент-Отель www.sport-hitech.ru

Купон на бесплатное посещение выставок Integrated Systems Russia 2010 и HI-TECH BUILDING 2010

Integrated Systems Russia

7-9 декабря 2010
Москва, Гостиный Двор

Время работы выставки:
7 декабря 11.00-18.00
8, 9 декабря 10.00-18.00

www.isrussia.ru

ЧЕТВЕРТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА-ФОРУМ

Профессиональное аудио-видео оборудование и системная интеграция для корпоративного и домашнего сектора.

Программа выставки:

- Проект «Цифровое образование»
- Семинар «3D технологии для бизнеса»
- Проект Digital Signage
- Национальная Премия «ProIntegration Awards 2010»
- Обучающие курсы профессиональных ассоциаций InfoComm International и CEDIA

6 декабря 2010 Международный Форум
«Инновационные технологии для оснащения спортивных объектов»

Москва, Президент-Отель, ул. Б. Якиманка, 24
Подробнее на: www.sport-hitech.ru

Организаторы: MIDexpo, Integrated Systems Events, LLC
При поддержке: Комитет по телекоммуникациям и средствам массовой информации города Москвы; ТПП; CEDIA; InfoComm International
Платиновые спонсоры: Mitsubishi Electric; Crestron
Золотые спонсоры: Christie; LG
Официальное мультимедийное агентство: РИА Новости
Технические спонсоры: Викинг; Виатек

СУПЕРМАХОВИКИ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕМОВ ЭНЕРГИИ В ДЕЙСТВУЮЩИХ ЭНЕРГОСЕТЯХ

А.А ЕГОРОВ (МАИ), Н.Н. СОКОЛОВ (МГГУ), С.Н. СОНИН (ООО "Авиатэкс")

В Москве 17 июня 2010 г. прошла III конференция "IT в энергетической отрасли", организованная компанией AHConferences. На этой конференции независимый эксперт Сергей Дятлов перечислил имеющиеся проблемы на пути сохранения экономического роста. В частности, экономический рост не возможен без увеличения объема энергопотребления и повышения требований к качеству и уровню надежности энергоснабжения. Концепция экстенсивного развития электроэнергетики преимущественно за счет наращивания мощностей и расширения количества энергетического оборудования изжила себя, так как возникли существенные ограничения: технологические (удаленность топлива, ограниченный ресурс оборудования); экономические (стоимость топлива, социальные ограничения, увеличение тарифов); экологические.

По мнению многих специалистов, решить перечисленные выше проблемы можно, воплощая новую концепцию инновационного преобразования электроэнергетики – технологии Smart Grid (интеллектуальные сети). Имеются в виду электрические сети, удовлетворяющие будущим требованиям по энергоэффективному и экономичному функционированию энергосистемы за счет скоординированного управления и при помощи современных двусторонних коммуникаций между элементами электрических сетей, электрическими станциями, аккумулирующими источниками и потребителями. Таким образом, аккумулирующие источники энергии занимают значительное место в технологиях SmartGrid.

В настоящее время, как отмечают многие специалисты, эффективность работы энергосистемы РФ достаточно низка, так как большой и малой энергетике присущи некоторые особенности:

- невозможность накопления электроэнергии в больших количествах;
- потребление электроэнергии в течение суток крайне неравномерно;
- экономически выгоднее, чтобы станции работали в расчетных номинальных режимах, а не в переходных режимах, которые характеризуются большими потерями и низким КПД и в которых работает большинство энергоблоков;
- наличие разветвленных сетей (большой энергетики), на обслуживание и ремонт которых затрачиваются немалые средства, и в которых теряется до 40% произведенной энергии.

Вследствие невозможности накопления электроэнергии в больших количествах приходится завышать установленную мощность источника энергии для того, чтобы обеспечить покрытие пиков потребления, которые составляют несколько процентов от суточного потребления. В остальное время мощность источника приходится снижать, что экономически невыгодно, так как источник работает в нерасчетном режиме и имеет низкий КПД, быстрее расходует свой ресурс работы и выходит из строя [1].

В связи с этим в последнее время в электроэнергетике большее внимание уделяется вопросам аккумулирования электрической энергии. В России введены отдельные тарифы на электроэнергию при пиковых нагрузках и в остальное время, отличающиеся более чем в три раза. Одним из возможных и эффективных выходов может служить установка аккумуляторов энергии, которые будут выдавать энергию при пиковых нагрузках и аккумулировать электроэнергию в другое время суток при спаде нагрузки.

До последнего времени единственным приемлемым типом аккумулирования в электроэнергетике считалась гидроаккумулирующая электростанция. Однако в последнее время многие фирмы, такие как Siemens, Urenco Power Technologies (Великобритания), американская компания Beacon Power проводят исследования супермаховиков для этих целей, используя накопленный опыт в области высокооборотных центрифуг для обогащения урана.

Остановимся подробнее на маховичных накопителях электроэнергии.

С древнейших времен люди используют маховики. Хотя бы вспомним гончарный круг. В век машин маховики уже можно было встретить повсюду. Однако, если вы посчитаете, сколько энергии можно "втиснуть" в простой вращающийся диск – будете разочарованы.

Чем же перспективен маховичный аккумулятор энергии? В принципе он может развить такие мощности, которые недоступны другим накопителям энергии. Но главное его преимущество – экологические показатели. Механические накопители не обладают радиоактивностью, для их работы не требуется никаких химических веществ. Нам даже трудно себе представить ту роль, которую будут играть потомки древнего гончарного круга в будущем.

На практике маховики как аккумуляторы уже неоднократно применялись. В 1860 году российский изобретатель, инженер-порутчик З. Шуберский опубликовал идею использования мощных маховиков на железнодорожном транспорте, новый вид транспорта назвали "маховозом" ("Современная летопись" 1862, июль) [2].

В 1918 году изобретатель-самоучка Анатолий Уфимцев получил патент на идею маховикового аккумулятора, в 1920-х годах предложил использовать инерционные аккумуляторы для приведения в движение трамваев в г.Курске, но проект не был воплощен в жизнь. По неподтвержденным данным, маховик Уфимцева, возможно, испытывали на Кольском полуострове.

Окунувшись на минутку в историю маховиков, просто необходимо сказать "спасибо!" нашему соотечественнику. В 1964-м инженер и ученый Нурбей Владимирович Гулиа (ныне – профессор Московского государственного индустриального университета) изобрел супермаховик: накопитель энергии, выполненный не из сплошного диска, а намотанный из сотен или даже тысяч слоев тонкой стальной (позже – пластиковой) ленты и помещенный (для сокращения потерь на трение) в вакуумированный кожух.

Супермаховик может собирать большое количество энергии на единицу своего веса. Ведь определяются его энергетические возможности, в первую очередь, предельной скоростью вращения, во вторую – массой, а скорость как раз зависит от прочности выбранного материала.

Американский ученый, изобретатель Дэвид Рабенхорст сумел даже построить и испытать 2-местный махомобиль. В 1990-х годах западные автомобилестроительные фирмы испытали, по крайней мере, еще одну модель, но на серийный выпуск никто не решился.

Разработки маховичных накопителей в России пока находятся в зачаточном состоянии, точнее еще не созданы промышленные и широко внедряемые образцы маховичных накопителей энергии.

Большую работу, как уже отмечалось выше, в этом направлении проделал д.т.н. Нурбей Владимирович Гулиа. Он уже несколько десятков лет рекламирует накопление энергии в маховиках. В самом деле, прочность и упругость следуют в конечном счёте из примерно таких же межатомных взаимодействий, которыми обеспечены и химические реакции. Соответственно механическим способом можно накопить в единице массы примерно столько же энергии, сколько и химически.

За десятки лет Гулиа изобрёл множество усовершенствований, обеспечивающих высокую ёмкость и безопасность конструкции. Например, маховик из тонкой и высокопрочной стальной ленты не только накапливает в несколько раз больше энергии, чем заметно менее прочный литой, но ещё и сам тормозится при разрыве ленты – освободившийся её конец трётся о кожух. А маховик из сверхпрочных стеклянных или синтетических волокон не только рекордно энергоёмок. Он при аварии разлетается на кусочки столь мелкие, что они не могут пробить даже очень тонкую защитную оболочку.

В книге известного итальянского специалиста *Джента Дж* [4] рассматриваются вопросы расчета, проектирования и применения маховичных накопителей энергии. Описываются маховики из различных материалов (в том числе композитных), системы их подвески и защиты от разрушения, устройства подвода и съема энергии. Книгу отличают комплексный подход и широкий охват зарубежных исследований в области накопителей кинетической энергии.

Не так давно И.М.Туманов, М.Г. Корженков, В.А. Голиков разработали математическую модель электроэнергетической установки с маховичным накопителем энергии [6].

По такому показателю, как удельная емкость энергии (кВт • час/кг) супермаховики вышли на первое место. При этом их срок службы намного больше, чем, например, у батарей. В исследовательском центре имени Гленна и Космическом центре Джонсона создана маховичная энергетическая установка для международной космической станции (МКС), заметно превосходящая использовавшиеся ранее никель-водородные аккумуляторы. Маховики могут запасать 5,5 кВт • ч энергии против 4,6 кВт • ч у электрохимических аккумуляторов, при этом срок их службы оценивается в 15 лет, а батарей – в 5–6 лет [3].

С июля 2000 г. Siemens испытывает на одной из действующих линий трамвая в Кёльне длиной 20 км опытный высокооборотный инерционный аккумулятор энергии мощностью 600 кВт [3]. Супермаховик способен запасать больше энергии на единицу массы (5 – 15 МДж/кг или 1,4 – 4,17кВт • час/кг), чем все известные накопители энергии – электрохимические аккумуляторы, конденсаторы, пружины... Это объясняется тем, что супермаховик можно разогнать до огромных скоростей, причем “зарядка” такого накопителя происходит очень быстро.

В США появится первая буферная электростанция на маховых колесах (рис. 1).

Маховые колеса, как уже отмечалось выше, использовались на протяжении веков – и в гончарном круге, и в паровых двигателях. Ныне древний механизм получил новую работу: массачусетская (США) компания применила их для управления электрическим током.

Маховики Beacon Power – цилиндры из углерода и стекловолокна каждый весом в одну тонну – вращаются со скоростью до 16 тысяч оборотов в минуту, делая электросеть более эффективной и экологически безопасной. Министерство энергетики США предоставило компании 43 млн долларов для строительства 20-мегаваттной станции на маховиках в северной части штата Нью-Йорк. “Мы приветствуем эту технологию и эту компанию, – заявил Мэтт Роджерс, старший советник министра энергетики. – В результате мы получим снижение выбросов диоксида углерода и сможем куда быстрее реагировать на растущие потребности рынка”.

Рис. 1. Инженер Beacon Power опускает крышку на один из маховиков

Станция выступит в качестве краткосрочного хранилища энергии для ее последующего распределения в электросети Нью-Йорка. Маховики станут собирать избыточную энергию, когда предложение превысит спрос, и возвращать, когда спрос будет увеличиваться. Подобный “буфер” сможет защитить сеть от колебаний напряжения, которые зачастую становятся причиной аварий.

Таким образом будет регулироваться всего лишь 1% рынка электроэнергии США, но этого достаточно для экономии более одного миллиарда долларов в год. Сейчас эту работу осуществляют генераторы на ископаемом топливе, при этом они дают лишь одну десятую скорости маховиков и выделяют в два раза больше углекислого газа.

Маховики накапливают энергию по тому же принципу, что заставляет вращаться велосипедное колесо, хотя педали уже не крутятся. Энергия может извлекаться из маховиков постепенно – эту особенность использовали еще древние гончары, которые корректировали скорость махового колеса, чтобы придать глине желаемую форму.

С маховиками в качестве накопителей энергии экспериментирует и NASA, в лице исследовательского центра Гленна. Интересно, что речь идет не об аккумуляторах для космических аппаратов, а об источниках бесперебойного питания для зданий и лабораторий.

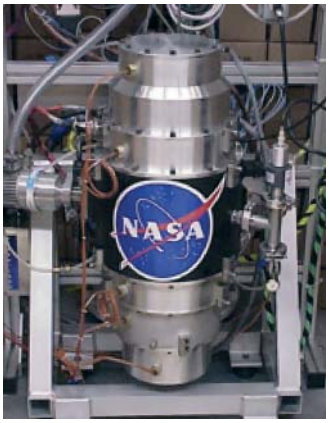


Рис. 2. Источник бесперебойного питания G2 Flywheel

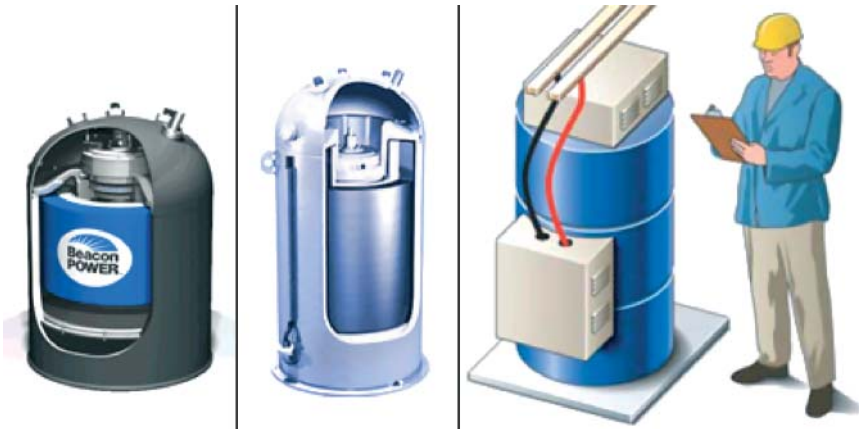


Рис. 3. Примеры различных систем аккумулирования электроэнергии компании Beacon POWER

На рис. 2 представлен источник бесперебойного питания Flywheel, 2004 год.

Однако идея-идеей, а до практики порой дистанция огромная. Особенно, если мы говорим о применении супермаховиков для хранения более или менее промышленных объемов энергии и не в лабораториях, а в самых обычных действующих энергосетях. Лишь в последние годы некоторые фирмы на Западе начали такую работу.

Американская компания Beacon Power, основанная в 1997 году, сделала большой шаг в этом направлении, создав целую линейку тяжелых стационарных супермаховиков, предназначенных именно для включения в промышленные энергосети.

Ее накопители представляют собой цилиндрические емкости, высотой примерно по пояс человеку или по грудь (а следующие модели будут уже выше человека), внутри которых, на активных магнитных подшипниках, и подвешены супермаховики (рис. 3).

Выполнены они из огромного числа слоев углеволоконного композита, так что могут раскручиваться до штатных 22,5 тысяч оборотов в минуту. Вес их, к слову, составляет сотни килограммов, а вместе с корпусом и прочей начинкой – более тонны (зависит от модели).

На стальном валу маховика, там же – внутри герметичного стального цилиндра, установлен ротор высокоэффективной обратимой электрической машины – мотора-генератора (на постоянных магнитах), который и раскручивает маховик при приеме энергии и вырабатывает ток – при подключении нагрузки.

Расчетный срок службы этой конструкции – 20 лет, диапазон рабочих температур – от минус 40 до плюс 50 по Цельсию. Еще заявлена устойчивость системы к землетрясениям – 40 секунд без повреждений при силе толчков до 7 баллов по шкале Рихтера. Для химических аккумуляторов трудновато было бы обеспечить все эти показатели.

Самые свежие разработки компании: маховичные накопители Smart Energy 6 и Smart Energy 25, с объемом накапливаемой энергии в 6 и 25 кВт-часов соответственно, и мощностью (которая может ими поглощаться или вырабатываться) в 2 и 200 кВт (это максимум, номинал у этой модели – 100 кВт).

Beacon Power сообщает, что потеря энергии, закачанной и позднее забранной из этих накопителей, составляет 2%, что заметно лучше, чем у систем хранения энергии, основанных на иных принципах (химические аккумуляторы, буферные водохранилища с насосами для подъема воды и турбинами-генераторами). Понятно, что недели и месяцы порцию кВт • часов в маховиках никто хранить не намерен, да это и невозможно. Речь идет об их работе в качестве буфера, компенсирующего резкие пики и спады потребления в течение суток.

Наборы из множества таких накопителей, включенных параллельно, могут впитывать приличные объемы энергии, но главное – могут делать это очень быстро и столь же быстро – отдавать накопленное. И потому для Beacon Power единичные накопители – это промежуточный этап.

Теперь нужно сказать пару слов об экономике. Нам легко представить, что в условиях разветвленных энергетических сетей и множества местных поставщиков энергии (как и обстоит дело в тех же США) развивается рынок электроэнергии.

Но куда менее известно, что там же действует и многомиллионный так называемый рынок регулирования частоты тока, которая, из-за потребителей то включающих, то выключающих всяческие лампочки с кондиционерами, имеет тенденцию прыгать в стороны от номинала (в США эта частота – 60 Гц, но все модели накопителей Beacon Power, к слову, могут переключаться и на европейские 50 Гц).

Проще говоря, энергокомпании, испытывающие проблемы с наличием и мгновенным подключением резервных мощностей в пики нагрузки и с проблемой "лишней" энергии в моменты спада потребления, заключают контракты с небольшими компаниями на услугу "регулирование частоты".

Дело в том, что промышленные генерирующие мощности, типа тепловых электростанций, гонять то "вверх", то "вниз" энергетически не выгодно, а если говорить буквально о секундной оперативности в изменении мощности, то и попросту – невозможно. Это не автомобиль, в котором стоит только нажать на педаль газа, и мотор резко набирает обороты.

Вот для таких услуг Beacon Power и предлагает применять целые кластеры маховичных накопителей с соответствующей управляющей электроникой, которые обладают высокой пиковой мощностью и могут очень быстро реагировать на скачки частоты в подключенной к ним сети.

Этот проект Beacon Power называется Smart Energy Matrix.

В конечном виде он будет представлять собой 18-тонный контейнер (морской, 30-футовый), содержащий 10 маховичных накопителей Smart Energy 25, с суммарной продолжительной мощностью в 1 МВт (на короткое время, в несколько минут, и до 2 МВт), и с накапливаемой энергией – до 250 кВт • часов. Время реакции всей этой системы на уход частоты в подшефной сети – порядка 5 мс (рис. 4).

Реальные Smart Energy Matrix, правда, пока, размером поменьше, проходят сейчас испытания в городах Амстердам (штат Нью-Йорк) и Сан-Рамон (Калифорния). Каждая система представляет собой контейнер с 7 накопителями Smart Energy 6, суммарной пиковой мощностью в 100 кВт (в течение 15 минут) и объемом накапливаемой энергии в 42 кВт • часа. А в следующем году компания намерена построить полноразмерный образец Smart Energy Matrix.

Рис. 4. Первый образец Smart Energy Matrix, с семью накопителями (фото Beacon Power)

В планах компании – строительство целых стационарных комплексов по регулированию частоты тока (и поставке мощностей в пик нагрузки сети). Причем фирма намерена не только предложить такой продукт клиентам, но сначала построить в разных частях страны такие заводы для собственного владения. Beacon Power станет не только поставщиком оборудования, но и сама выйдет на рынок регулирования частоты тока.

Регулирующий завод максимальной мощности 20 МВт, выдаваемой или, наоборот, впитываемой в течение 15 минут, должен состоять из 200 супермаховиков. Их суммарный запас энергии составит 5 МВт • часов.

Поглощая или выдавая по первому требованию эти самые 20 МВт мощности, такое сооружение (занимающее, к слову, площадь всего в 20 соток, включая все сопутствующее оборудование) способно обеспечивать "вилку" 40 МВт в реагировании той или иной электрической сети на колебания в потреблении энергии.

При этом время полной реакции, то есть, время, требуемое на подключение в сеть всей своей пиковой мощности, у данного завода составит менее 4с! Попробуйте на традиционной электростанции добавить к выходу в сеть дополнительные 20 МВт за такое короткое время. Да и резкий спад нагрузки также для обычной сети неприятен.

Время реакции традиционной электростанции и традиционной распределительной сети на резкий и сильный уход частоты в сторону от номинала составляет минуты. При этом

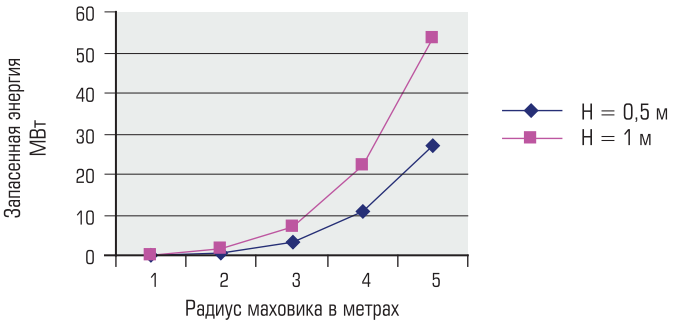


Рис. 5. Зависимость запасенной энергии супермаховиком от его радиуса (n = 100 об/с)

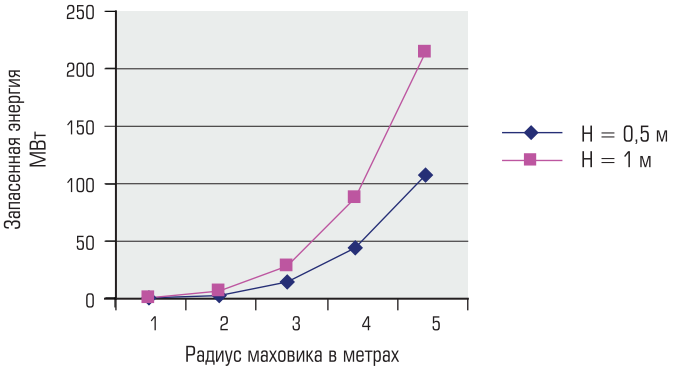


Рис. 6. Зависимость запасенной энергии супермаховиком от его радиуса (n = 200 об/с)

работа автоматики, защищающей систему от перегрузок, повысит вероятность аварийного отключения потребителей.

Помните электрические "затмения" целых городов в Северной Америке, случившиеся из-за цепного отключения мощностей? Инженеры Beacon Power полагают, что постройка сети регулирующих заводов на основе обширных "парков" супермаховиков позволит значительно снизить вероятность повторения таких неприятных аварий.

В силу ряда особенностей устойчивость российской энергосистемы к колебаниям нагрузки заметно выше, чем у энергосетей США.

Но, пожалуй, удивительных кластеров массивных супермаховиков, подобных разработкам Beacon Power, в нашей энергетике не наблюдается по совсем иным причинам. Ситуация, когда идея рождается в нашей стране, а воплощается – на Западе, можно сказать, традиционная.

В настоящее время в Научно-производственном комплексе "Вычислительная техника и информатика" МАИ (научный руководитель к.т.н., профессор АВН РФ Егоров А.А.) и Российском Государственном геологоразведочнном Университете (научный руководитель работ академик РАЕН, д.ф.м.н., профессор Н.Н. Соколова) в инициативном плане проводятся совместные работы по расчетам и разработке элементов станций на маховых колесах, которые можно применить в качестве краткосрочного хранилища энергии для ее последующего распространения в электросетях.

Проведем оценочные расчеты запасенной энергии супермаховиком в виде диска с радиусом R метров и высотой H метров, заполненных водой.

Пусть радиус диска – R = 3 м, высота диска – H = 1 м, скорость вращения n = 100 об/сек. и плотность воды – $\rho_{воды} = 1 \cdot 10^3$ кг/м^3 .

Требуется найти энергию вращающегося диска с водой.

1. Объем цилиндра $V = S \cdot H$, где $S = \pi D^2/4$, $D = 2 \cdot R = 6$ м, $S = 3{,}14 \cdot (6)^2/4 \approx 28{,}26$ м^2, $V = 28{,}26 \cdot 1 = 28{,}26$ м^3
2. Масса цилиндра с водой $m = \rho \cdot V = 1 \cdot 10^3 \cdot 28{,}26 = 28{,}26 \cdot 10^3$ кг.
3. Энергия вращающегося диска вычисляется по формуле $W = J\omega^2/2$, где J – момент инерции диска, $J = \rho \int_V r^2 dv$, $J = \frac{1}{2} mR^2$,

$$J = \frac{1}{2} 28{,}26 \cdot 10^3 \cdot 3^2 = 127{,}17 \cdot 10^3 \text{ кгм}^2.$$

Угловая скорость $\omega = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi n$,

$\omega = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 100 = 628$.

Энергия, запасенная в диске определяется по формуле $W = \frac{J\omega^2}{2} = \frac{127{,}17 \cdot 10^3 \cdot (628)^2}{2} =$

$= 251 \cdot 10^8 = 2{,}51 \cdot 10^{10}$ Дж.

Поскольку 1кВт • ч – $3{,}6 \cdot 10^6$ Дж, то запасенная энергия диска с водой составляет W = 6,97 МВт • ч.

На рис. 5 приведены зависимости запасенной энергии диском в зависимости от радиуса диска (R).

На рис. 6 приведены зависимости запасенной энергии диском в зависимости от скорости вращения (n).

ОПИСАНИЕ СХЕМЫ РАБОТЫ АККУМУЛИРУЮЩЕЙ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ (ПАТЕНТ ИЛИ ЗАЯВКА)

Сущностью изобретения является увеличение массы вращающегося супермаховика в режиме ускорения вращения, уменьшения нагрузки на подшипник оси вращения супермахового колеса аккумулирующей гидроэлектростанции.

Целью настоящего изобретения [7] является уменьшение трения в подшипниках оси супермахового колеса. Эта цель достигается следующим образом. В резервуар (1) заливается жидкость (рис. 7). Супермаховик (2) плавает и подчиняется закону физики (закону Архимеда). Супермаховик имеет полую коническую поверхность, ось вращения маховика (3), (4) входит в подшипник качения (5) и (6) при вращении электромотором – генератором (7) через скользящую вертикальную муфту (8). Супермаховик (2) плавающий в воде и закрепленный от горизонтального перемещения в подшипниках (5) и (6) будет вращаться, а для выравнивания осевого перемещения по горизонтали предусмотрены магнитные датчики перемещения трансформаторного типа (9, 10, 11, 12).

При достижении определенного количества оборотов вращения в супермаховик по трубе (13) из емкости (14) наливается жидкость. По мере его раскручивания таким образом исключается применение коробки передач для раскручивания массы супермаховика.

Зазор (2) на рис. 7 обуславливает перемещение супермаховика по вертикали при заливе воды, которая отсасывается после остановки маховика через трубу (13). Супермаховик для увеличения инерции имеет полое кольцо (15). Крышка (16) служит для исключения проникновения инородных предметов в супермаховик.

Инерция вращения супермаховика массой несколько десятков тонн при скорости вращения до 20000 об/мин создает запас энергии в несколько сотен МВт.

Маховики могут также стать решением проблемы, связанной с возобновляемыми источниками энергии, ведь ветер дует с разной скоростью, а небо не всегда бывает ясным. Это увеличивает потребность в буферизации энергии. Эксперты уверены: если конгресс США введет налог на выбросы двуокиси углерода, на маховики появится огромный спрос.

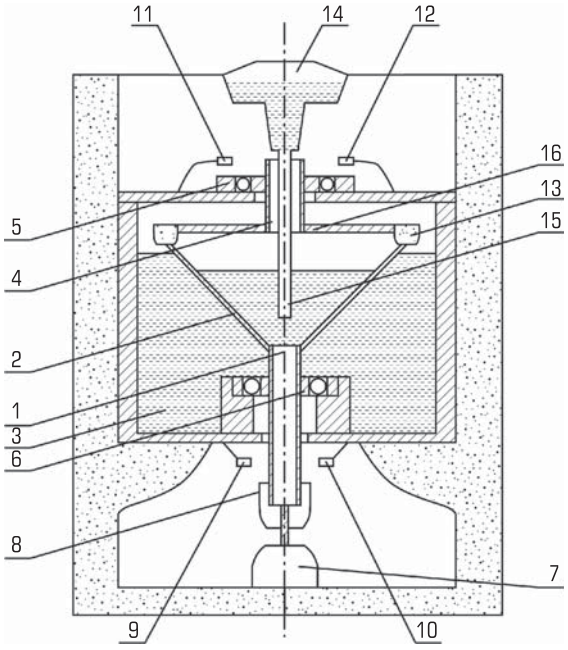


Рис. 7. Схема работы аккумулирующей гидроэлектростанции на основе супермахового колеса

Список литературы

1. *http:*//sersalaev.narod.ru/index.files/flyweel1.htm
2. *http:*//imlab.narod.ru/Energy/Accumulation/Accumulation.htm
3. *В.Чернобров.* “Как запечатать джина в бутылку”, Познавательный портал “Факты о невероятном” http://www.esoreiter.ru
4. *Джента Дж.*Накопление кинетической энергии. Теория и практика современных маховичных систем: Пер. с англ. 1988. Твердый переплет. 430 с.
5. “*Аккумуляторы* энергии в тяговом электроснабжении”, International Railway Journal, 2001, N 4, p. 42 – 43.
6. *Туманов И.М., Корженков М.Г., Голиков В.А.* Математическая модель электроэнергетической установки с маховичным накопителем энергии. \\www.electro.nizhny.ru\
7. *Заявка* о выдаче патента РФ №20091471180/07 от 21.12.2009 г. “Способ увеличения массы вращающегося супермаховика в режиме ускорения вращения уменьшения нагрузки на подшипник оси вращения супермахового колеса аккумулирующей гидроэлектростанции”.

Егоров А.А. *– к.т.н., научный руководитель Научно-производственного комплекса “Вычислительная техника и информатика” МАИ, профессор АВН РФ.*
Alexander_egorov@ bk.ru
Соколов Н.Н. *– д.ф.м.н., профессор кафедры физики Московского государственного геологоразведочного Университета.*
Сонин С.Н. *– инженер АВИАТЭКС. Телефон 8-916-588-26-27.*

СЕТЕВОЙ ТУННЕЛЬ СВЯЗЫВАЕТ УПРАВЛЕНИЕ И ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ

БРУНО МОРЕР (Bruno Maurer) (Control magazine)

В швейцарском производстве бумаги используется концентратор информации OPC, чтобы интегрировать данные реального времени для лучшего управления качеством продукции.

В августе месяце нам позвонил Mark Lauterburg, технический руководитель бумажного производства Kimberly-Clark в Niederbipp (Швейцария), расположенного между Цурихом и Берном и в часе езды от нашего офиса в Logicpark (www.logicpark.ch) в Thun. Г-н Lauterburg работал над системой управления качеством продукции в реальном времени, и у него были некоторые трудности с серверами OPC и с возможностями надежного поступления данных. Поэтому он обратился к нам как к дистрибьютеру ПО OPC, чтобы мы помогли решить вопросы, с которыми он столкнулся. На следующее утро мы встретились на заводе, и он объяснил нам положение дел.

"Мы храним изображения каждого дюйма 3-тонной бобины с подложкой в базе данных на SQL (*языке структурированных запросов*) и обращаемся к ней спустя недели и месяцы, но нам необходимо сделать больше, – сказал мне Lauterburg. – Чтобы получить данные от работающей системы фотокамер, мы должны пересылать реальные данные о стадии производства со скоростью машины и, кроме того, также другие существенные данные от распределенной системы управления (DCS)".

Для сбора данных таким интегрированным способом необходимо было подсоединить фотокамеры к системе управления производственными объектами ABB (ABB System 800xA DCS (www.abb.com)). Это позволило бы установить непосредственные связи между бумагоделательным оборудованием и фотокамерами и улучшить качество запоминаемых данных.

"Система управления качеством с визуальным контролем является объектом инвестирования со значительным потенциалом сбережений, и мы хотели бы получить максимум, – объяснял Lauterburg. – Компания Logicpark показалась нам вполне квалифицированной в работе с OPC, и мы были уверены, что она сумеет помочь в проблемах подключения данных и достижения полной работоспособности".

Компания Kimberly-Clark – лидер мирового рынка гигиенических средств и владеет несколькими производственными мощностями в Европе. Завод Niederbipp является одним из самых новых. Он был существенно реконструирован после пожара в 1996 г., при котором уничтожено много оборудования. Поскольку он был недавно модернизирован с применением новой системы приводов и управления, бумагоделательные машины предприятия производят бумагу при скоростях до 1800 м в минуту (рис. 1). Про-

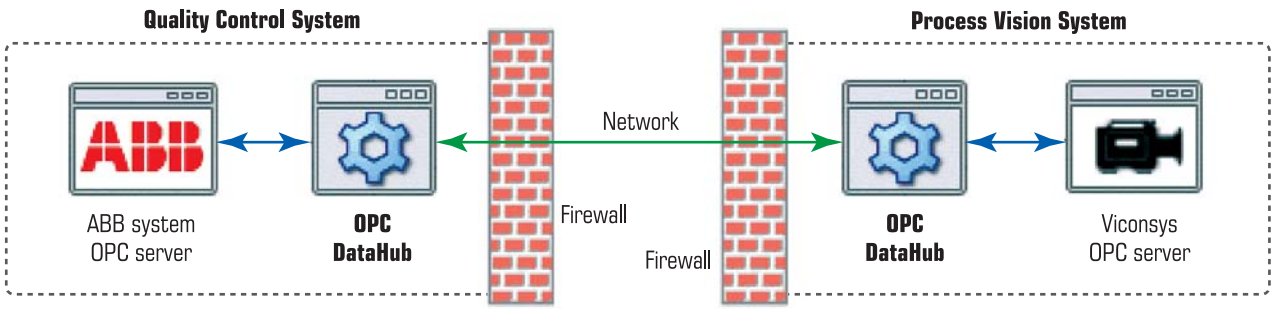


Рис. 1. Бумагоделательное производство в Niederbipp (Швейцария) было недавно переоснащено современными приводами и системами управления, которые обеспечили для бумагоделательных машин возможность производить бумагу со скоростью до 1800 м в мин.

изводственные скорости такого типа требуют утонченных систем управления качеством. При этих скоростях отверстия и другие дефекты в подложке неразличимы для человеческого глаза. Как следствие, для обнаружения дефектов необходимо оборудование с высокочувствительными фотокамерами. По этой причине Lauterburg недавно установил системы визуального контроля за процессом и качеством на обеих производственных линиях. Мультимегапиксельные фотокамеры, именуемые как "фотокамеры листового тормоза" ("sheet brake cameras"), схватывают более 1000 кадров в секунду, чтобы помочь распознать, классифицировать и отследить любые дефекты в подложке.

Компания Logicpark является фирмой по прикладному ПО, которая специализируется на управлении данными для производственных систем. Основанная в 2003 г., фирма внедряет, поддерживает и оптимизирует системы MES (*системы управления производством*) и предлагает решения на уровне цехов и планирования ресурсов предприятия (ERP) в союзе со своими партнерами. Штатные сотрудники компании используют свой опыт в вычислительной технике, проектировании и управлении процессами, а также маркетинге, чтобы обеспечить всесторонне продвинутые решения.

ФОТОКАМЕРЫ И УПРАВЛЕНИЕ

В заводском цехе Lauterburg представил меня Jan Tschudin, главному инженеру проекта Kimberly-Clark, который показал оборудование. Когда фотокамеры были установлены, Tschudin надеялся, что связь осуществится просто, поскольку и распределенная система управления ABB, и система фотокамер совместимы с OPC. OPC представляет промышленный протокол передачи данных, который обеспечивает возможность для любого устройства с сервером OPC общаться с любым ПО клиентов OPC, например, системой SCADA или HMI. В Logicpark мы прилагаем все усилия для внедрения и поддержки OPC. Мы делаем все возможное для обучения наших заказчиков и расширения контактов через OPC, даже создали специальный веб-сайт для этих целей, поскольку OPC является отличным промышленным стандартом.

По существу, система ABB обладала сервером OPC, и фотокамеры листового тормоза были клиентами OPC. Казалось, связь получится просто, но DCS и система фотокамер находились в двух разных сетях, защищенных брандмауэрами. Из-за этого и возникла проблема.

"Система управления качеством работает в отдельной виртуальной локальной сети (LAN) нашей заводской системы автоматизации, поскольку система фотокамер листового тормоза работает на нашем предприятии в качестве пилотной, – объяснил Tschudin. – Производитель системы фотокамер листового тормоза работал в тесном взаимодействии с нами во время установки и позднее, осуществляя улучшения посредством удаленного доступа за пределами страны. Нам необходимы четкое разделение между двумя системами и передача значимых данных с одной стороны на другую".

К этому моменту я понял, что для Tschudin и его производству необходимо решение туннельного перехода в OPC. OPC базируется на стандарте COM (*модель компонентных объектов Microsoft*), как в том же протоколе Windows, который позволяет отображать и обновлять электронные таблицы Microsoft Excel внутри документа Word. COM является хорошим основанием для OPC, но его сетевая версия DCOM не предназначалась для промышленного использования. Известно, что есть трудности при конфигурации. Она также недостаточно реагирует на сетевые нарушения и является поводом для потенциальных рисков в части безопасности. Типичный подход к конфигурированию DCOM для объекта промышленной автоматизации состоит в том, чтобы открыть все порты TCP (*протокол управления передачей*) на двух объединенных в сеть машинах. Это допустимо, если две машины находятся в той же самой сети, но если одна из них находится позади брандмауэра, риски для безопасности могут быть очень высоки.

"Мы предпринимали попытки работать с системой, используя DCOM, но это был постоянный источник сбоев, – сказал Tschudin. – Связь оставалась стабильной один или два дня, затем нарушалась, и нам приходилось вручную реконфигурировать систему, чтобы она заработала должным образом. На этом пути мы потеряли много ценных данных".

КАНАЛ МЕЖДУ СЕТЯМИ

К счастью, туннельный переход OPC устраняет необходимость в DCOM. При решении проблемы посредством туннельного перехода OPC поток данных реального времени преобразуется в TCP до пересылки их через сеть и затем возвращает их обратно в OPC на другом конце. На рынке существует несколько вариантов туннельного перехода OPC, но не все из них обеспечивают надежное подключение, в котором нуждается Tschudin, в сочетании с гибкостью, чтобы осуществить конфигурацию под уникальные требования его системы.

Рис. 2. Концентраторы информации OPC на компьютере листового тормоза бумагоделательной машины и на вспомогательном сервере производства сконфигурированы посредством туннельной связи SSL (протокол безопасных соединений), позволяющей концентратору информации на вспомогательном сервере получать данные от сервера DCS OPC

Мы с г-ном Tschudin обсудили доводы "за" и "против" для различных подходов. Он вместе с г-ном Lauterburg рассмотрел использование OPC UA (*пользовательский агент*), так как оно не базируется на технологии DCOM и таким образом устраняет необходимость туннельного перехода OPC. Однако технология находилась еще в разработке, возможность ее реализации была низкой. Не было серверов OPC UA, пригодных для их технических средств, а им было необходимо нечто такое, что работало бы с существующей системой.

В конце концов, мы выбрали концентратор данных OPC от Cogent Real-Time Systems Inc. (www.opcdatahub.com), поскольку он обеспечивает надежное туннельное соединение и является легким и гибким при конфигурации. Мы установили один концентратор данных OPC на компьютер системы листового тормоза, защищенной брандмауэром, и сконфигурировали его в качестве сервера OPC для клиентов OPC листового тормоза. Затем мы установили второй концентратор данных OPC на вспомогательный сервер нашей собственной сети, защищенной брандмауэром. Второй концентратор данных OPC был подключен к серверу OPC распределенной системы управления с использованием DCOM. Это подключение DCOM было относительно легко сконфигурировать, и оно было достаточно устойчиво, поскольку обе машины находились в одной сети, так что нам здесь не пришлось заниматься брандмауэрами.

Два концентратора информации OPC (рис. 2), один на компьютере листового тормоза бумагоделательной машины, а другой на вспомогательном сервере производства сконфигурированы посредством туннельной связи SSL (*протокол безопасных соединений*), которая позволяет концентратору информации на вспомогательном сервере получать данные от сервера DCS OPC. Когда туннель активирован, концентратор данных OPC на стороне листового тормоза получает полную копию всех сконфигурированных OPC точек на DCS.

Потом мы сконфигурировали концентратор OPC на вспомогательном сервере, чтобы получать данные от сервера DCS OPC, и затем сконфигурировали туннельное соединение между двумя концентраторами информации OPC. Мы открыли по одному порту на каждом брандмауэре, чтобы предоставить возможность связи, и по причинам безопасности сконфигурировали туннель OPC на базе связи SSL. Когда туннель был задействован, концентратор информации на стороне листового тормоза выдал полную копию всех сконфигурированных в OPC точек на DCS. Посредством нескольких кликов мышкой мы сконфигурировали необходимые точки, в которых нуждалась система листового тормоза, и к концу дня уже имели работающую систему.

Конечно, была проведена довольно тонкая настройка. Первоначально мы сконфигурировали концентратор информации OPC для чтения всех точек распределенной системы управления в ABB. Поскольку точек было очень много, это существенно замедляло запуск. Так что мы изменили конфигурацию, подключив только те точки, которые реально необходимы для системы листового тормоза. Это уменьшило время запуска до долей секунды. Г-да Tschudin и Lauterburg были довольны быстрой работой, но необходимо было испытать систему в течение нескольких недель, прежде чем принять решение о будущем ее внедрении. Система работает несколько месяцев, и эффект очевиден. "С помощью системы визуального управления качеством, связанной с распределенной системой управления в реальном времени, мы собираем важные данные, такие как скорость машины, номер и имя стадии, когда возникают конкретные дефекты, – сказал Tschudin. – Это чрезвычайно полезно, когда мы планируем использование бумаги, например, для косметических салфеток, бумажных полотенец и салфеток и т.д. Мы в настоящее время оборудовали вторую линию бумагоделательных машин идентичной системой и решили другие проблемы на производстве с использованием туннельного перехода OPC".

Статья опубликована в Control magazine, печатается по разрешению http://www.controlglobal.com и подготовлена к печати В.С. Шерманом.

ИТОГИ ЮБИЛЕЙНОЙ X ВЫСТАВКИ «ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ. ПТА–2010»

С 5 по 7 октября 2010 г. в ЦВК "Экспоцентр" состоялась юбилейная *X Международная специализированная выставка "Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-2010"*. ПТА в очередной раз подтвердила статус ведущего мероприятия в области автоматизации, встраиваемых систем и автоматизации зданий.

В выставке "ПТА-2010" приняли участие 118 российских и зарубежных компаний – производители, дистрибьюторы и системные интеграторы. Среди них ведущие игроки рынка, такие как *Beckhoff GmbH, EPLAN S&S Россия, SWD Software, KLEMSAN, Pepperl+Fuchs Automation, Rittal, ROSE Systemtechnik GmbH, Schroff GmbH, Softlink, Shenzhen (INVT), Weidmueller Interface, АТ-ЭЛЕКТРО, Болид, В-Люкс, Кварта Технологии, НВТ-Автоматика, ОВЕН, ПРОСОФТ, НПП "Спецкабель", ТРЭИ ГмбХ, Телеофис, Феникс Контакт РУС, Хартинг, Электро-Профи, ЭМИКОН* и многие другие.

Основные направления, представленные на выставке, – это автоматизация промышленного предприятия, автоматизация технологических процессов, бортовые и встраиваемые системы, системы пневмо- и гидроавтоматики, системная интеграция и консалтинг, автоматизация зданий.

Качественный состав посетителей – одна из составляющих успеха ПТА. Выставка неуклонно поддерживает курс на "чистую" автоматизацию и не поддается соблазну увеличить площадь за счёт экспозиций других тематик, чем выгодно отличается от конкурентов. По мнению экспонентов, на выставке нет случайных посетителей, только специалисты в области промышленной автоматизации, автоматизации зданий и встраиваемых систем. За 3 дня работы выставки ее посетили **5935** специалистов.

Понимая, с какими трудностями столкнулись все участники рынка в последнее время, в целях получения максимального эффекта от участия и посещения мероприятия его организатор – компания "ЭКСПОТРОНИКА" – оптимизировала ресурсы, способствующие продвижению выставки. Были использованы современные маркетинговые рычаги: индивидуальная работа с участниками и посетителями из регионов, ежедневно обновляющийся web-сайт и его вывод на высокие позиции поисковых систем; запуск проекта "Автоматизация PRO"; интенсивная реклама в федеральных, специализированных и региональных СМИ и интернет-порталах; онлайн-регистрация на сайте и многие другие.

В течение всех дней работы выставки "ПТА-2010" можно было не только воочию увидеть весь спектр средств и оборудования для модернизации предприятий, протестировать интересующие системы, но и получить бесценный опыт общения с профессионалами в рамках X Международной конференции по промышленной автоматизации, встраиваемым системам и автоматизации зданий и семинаров компаний.

Специалисты компаний Siemens, Bosch Rexroth, HEIDENHAIN, МГТУ "Станкин", Beckhoff, RealFlex Technologies, ИТСК, ПРОСОФТ выступили с докладами в секции "Интеллектуальные промышленные системы управления и автоматизации". Лидеры на рынке встраиваемых систем – компании "Кварта Технологии", SWD Software, ПРОСОФТ – представили свои новейшие разработки и решения в рамках секции "Встраиваемые системы". Участники секции "Автоматизация зданий" – Siemens, Цифровой ангел, Центр Автоматизации Зданий – провели заседания и мастер-классы по вопросам систем автоматизации зданий и экономии ресурсов, системной интеграции и применения современных M2M-решений.

5 октября в рамках церемонии открытия выставки состоялось торжественное награждение компаний, которые более 7 лет ежегодно участвуют в ПТА. Среди компаний, которые получили эксклюзивные награды и дипломы: EPLAN, Schroff, SWD Software, VIPA, АТ-ЭЛЕКТРО, "Бекхофф Автоматизация", ПРОСОФТ, НПП "Спецкабель", Техника-Сервис, Феникс Контакт Рус, ХАРТИНГ, ЭМИКОН и другие.

А.В. Бобович, вице-президент и секретарь по Европейскому, Ближневосточному и Африканскому регионам Международного общества автоматизации (ISA), поздравил выставку "ПТА-2010" с юбилеем и вручил О.В. Афанасьевой, генеральному директору компании "ЭКСПОТРОНИКА", благодарственное письмо.

Журнал "Современные Технологии Автоматизации" подвел итоги конкурса на лучший проект в области промышленной автоматизации и встраиваемых систем. Победителями стали МГТУ "СТАНКИН" с проектом "Создание базовой многофункциональной системы числового программного управления для технологического перевооружения отечественной промышленности" и компания "Бекхофф Автоматизация" с проектом "АСУ ТП газовой теплоэлектростанции Ванкорского месторождения, Роснефть, Краснодарский край, Россия".

После официальной церемонии открытия выставки "ПТА-2010" прошла пресс-конференция "Рынок промышленной автоматизации в России – перспективы, тенденции, проблемы". Ведущие эксперты выступили с обзорами состояний различных сегментов в области автоматизации России.

О.В. Афанасьева, генеральный директор компании "ЭКСПОТРОНИКА", представила обзор рынка промышленной автоматизации РФ. Основываясь на результатах опросов участников выставок и конференций ПТА, а также проекта Автоматизация PRO, она рассказала о степени открытости игроков рынка, об отраслевой востребованности продуктов и услуг автоматизации, о конкурентной среде, о влиянии кризиса на компании, о государственной поддержке в сфере автоматизации.

Об инновационных проектах в области промышленной автоматизации на территории РФ рассказал *Г.М. Мартинов*, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой "Компьютерные системы управления" МГТУ "Станкин".

А.М. Кузнецов, директор по развитию бизнеса Департамента встраиваемых систем компании "Кварта Технологии", рассказал о ключевых тенденциях развития рынка встраиваемых систем в мире и в России. Он также сделал краткий обзор наиболее динамично развивающихся сегментов рынка встраиваемых систем в России – автоматизации производства, POS-систем, навигационного оборудования.

Состояние сектора автоматизации зданий России стало темой выступления *Ю.А. Тарасенко* руководителя направления "Энергоэффективность" Департамента "Автоматизация и безопасность зданий" (I BT) ООО "Сименс". По его словам, сектор автоматизации зданий находится на пороге нового развития, наблюдается тенденция постепенного перехода от автоматизации отдельных систем к интегрированным системам автоматизации зданий, включающим системы жизнеобеспечения и системы безопасности. Он подробно рассмотрел такие понятия, как "интеллектуальное здание" и "умный дом".

Кривов Анатолий Сергеевич, президент Метрологической Ассоциации промышленников и предпринимателей, Заслуженный метролог РФ, д.т.н., профессор, представил обзор ситуации в российской метрологии.

Актуальная тема пресс-конференции вызвала огромный интерес среди представителей СМИ, которых аккредитовалось более 40 человек. Мероприятие посетили представители специализированных изданий, таких как Computerworld Россия, "СТА", "Автоматизация и современные технологии", "Автоматизация и IT в энергетике", "Автоматизация в промышленности", "Встраиваемые системы", "Газовая промышленность", "Точка опоры", КИП, Автоматика, Обслуживание, Ремонт, Рынок микроэлектроники, Channel-e, Стружка, Технологии ЭМС, Автоматизация Зданий, Neftegaz.ru и многие другие.

Официальную поддержку ПТА оказывали Федеральное агентство по науке и инновациям, Торгово-промышленная палата РФ, Московская Торгово-промышленная палата, Союз Нефтегазопромышленников России, Международное общество приборостроения, систем и автоматики (ISA), Центр Автоматизации Зданий, АПИК и Ассоциация инженерного образования России.

Традиционно на выставке функционировал "Клуб ПТА" – неизменное место встречи участников и гостей выставки. Радушный прием и уютная атмосфера Клуба предоставляли отличную возможность отдохнуть и располагали к живому общению.

ПТА – идеальная площадка для продвижения продукции, развития брендов, изучения рынка, встреч со специалистами и потенциальными заказчиками из разных регионов России и зарубежья. Об успехе мероприятия говорят решения самих экспонентов: **более 60 %** участников 2010 г. уже объявили о желании принять участие в ПТА-2011 и оформляют заявки на условиях раннего бронирования.

Следующая, XI Международная специализированная выставка "Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-2011" состоится в МВК "Экспоцентр" с 21 по 23 сентября 2011 г.

Мария Козляева *– PR-менеджер компании "ЭКСПОТРОНИКА".*
http://www.pta-expo.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВСЕМИРНОЙ СЕТИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ

По данным аналитической компании Forrester Research, информационно-коммуникационная отрасль занимает второе место в мире по потреблению энергии и первое по темпам роста ее потребления. Поскольку во многих компаниях электроэнергия стала самой большой неуправляемой статьей расходов, неудивительно, что во всем мире вопрос сокращения энергетических расходов привлекает особое внимание. Это одна из приоритетных экологических задач.

В 2007 г. Cisco подключилась к Программе климатических лидеров, реализуемой Агентством защиты окружающей среды США (EPA). Cisco к 2012 г. сократит выбросы парниковых газов на 25 %. Компания разработала инициативы по управлению энергопотреблением, помогающие сотрудникам, заказчикам и партнерам сокращать свой "углеводородный след". Одна из целей Cisco состоит в том, чтобы создать IP-систему управления для доставки "энергии как услуги". Сеть будет использоваться как платформа для мониторинга процессов доставки и потребления энергии и управления этими процессами. Компания разрабатывает кросс-платформенные сетевые системы управления энергией, включающие функции распознавания объемов энергопотребления на устройствах, подключенных к сетям Cisco, общую платформу и упрощенную структуру управления доменами для распределения энергетических потоков в информационно-технологических и физических системах. Решение позволяет связывать ИТ-активы с важными физическими системами, а также заниматься мониторингом и управлением IP-устройств для автоматической реализации "облачных" энергосберегающих функций и составления отчетов. Подход к разработке решений для управления энергией использует сеть как платформу для мониторинга энергетических потоков и управления ими. Чтобы получить большую экономию и сократить выбросы парниковых газов, нужна платформа управления, основанная на IP-технологиях. В Cisco ожидают, что новое поколение средств управления энергией будет строиться на основе решений Cisco EnergyWise и Cisco Network Building Mediator. Конечные пользователи и коммунальные службы смогут эффективно управлять энергетическими сетями, используя комплексные, защищенные инфраструктуры IP-коммуникаций.

Для сокращения энергопотребления Cisco использует собственные технологии. Отличным полигоном стали лаборатории, где испытываются решения, предлагаемые заказчикам. На долю этих лабораторий приходится две трети энергопотребления Cisco. В Cisco решили консолидировать рабочее пространство лабораторий, чтобы использовать сэкономленную энергию на решение новых задач и повысить уровень управляемости энергопотоков. Были рассмотрены несколько вариантов, включая виртуализацию и внедрение технологий управления энергией. Лучший вариант сокращения вредных выбросов – отключение лабораторного оборудования. Но без общей системы управления энергией добиться этого для 18 тысяч лабораторных устройств было трудно. Поэтому специалисты Cisco создали инструментальное средство для управления энергопотоками и всем лабораторным оборудованием. В результате компания обрела систему автоматизации, работающую в реальном времени во всех лабораториях в США, Австралии, Китае, Европе, Японии и Южной Корее. К июню 2010 г. энергопотребление в лабораториях Cisco сократилось на треть. Расходы на оплату энергии, потребляемой лабораториями, снизились на 1 млн долларов в год.

Cisco объявила ряд новых продуктов и услуг во всех функциональных областях сетей без границ, которая представляет собой архитектуру нового поколения, подключающую к сети любого пользователя в любом месте с помощью любого устройства по безопасным, надежным и безотказным каналам. Помимо охраны природы и сокращения энергетических расходов, сети без границ поддерживают совместную работу в реальном времени, прозрачную мобильность, повышенный уровень информационной безопасности, оптимальную производительность приложений, сетевые функции с идентификацией пользователей и точное соблюдение законодательных и нормативных требований. Экологичность новых решений для сетей без границ подкрепляется технологией Cisco EnergyWise, которая измеряет, отслеживает и контролирует потребление энергии в информационно-технологических устройствах, подключенных к сети.

***Александр Палладин** –*
глава пресс-службы
ООО "Сиско Системс".
Телефон +7 985 226-3950.
http://www.cisco.ru и www.cisco.com

РТСофт ВНЕДРИЛ СИСТЕМУ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ НА ПС 500 кВ «ВЕШКАЙМА» и ПС 500 кВ «КЛЮЧИКИ»

Специалисты компании "РТСофт" внедрили систему сбора и передачи информации (ССПИ) на подстанциях 500 кВ "Вешкайма" и 500 кВ "Ключики". Работы проводились в рамках создания автоматизированной системы управления технологическими процессами этих подстанций.

ССПИ обеспечивает сбор, обработку и передачу необходимой информации в филиалы ОАО "СО ЕЭС" – ОДУ Средней Волги, Ульяновское РДУ и Пензенское РДУ.

Система реализована на базе многофункционального устройства телемеханики "SMART-КП Электра", разработки ЗАО "РТСофт", которое является основой для построения нижнего уровня систем диспетчерского контроля и управления на объектах электроэнергетики.

"SMART-КП Электра" осуществляет сбор информации и обмен данными с вышестоящими уровнями системы по протоколу МЭК 60870-5-104. Кроме того, в устройстве предусмотрены функции телеуправления двухпозиционными объектами с повышенной защитой от ложных срабатываний и синхронизации встроенных часов от GPS-приемника с точностью ±1 мс.

Высокая надежность "SMART-КП Электра" обеспечивается специальными схемотехническими и программными решениями, а одно из преимуществ – возможность диагностики непосредственно на объекте без использования специальных средств.

Создание ССПИ было направлено на повышение эффективности информационного обмена со смежными и вышестоящими уровнями АСУ ТП ПС 500 кВ "Вешкайма" и 500 кВ "Ключики", что позволило обеспечить требуемый уровень надежности и эффективности эксплуатации основного оборудования во всех режимах функционирования подстанции.

Телефоны: (495) 742-68-28, 967-15-05.
E-mail: pr@rtsoft.ru
http://www.rtsoft.ru

НОВАЯ СЕРИЯ ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКИХ ПУЛЬТОВ КонсЭрго®

Компания "Пневмоконт" с третьего квартала 2010 г. запустила в производство новую серию оперативно-диспетчерских пультов *КонсЭрго®*.

Все модели *серии 200* снабжены 2-уровневой столешницей, что позволяет размещать операторские мониторы в один или в несколько рядов. В новом дизайне конструкций применены плавные линии. *Новая серия КонсЭрго®* позволяет реализовать рабочие места больших, современных и, главное, удобных диспетчерских пунктов с улучшенными эргономическими характеристиками. Модульная конструкция пультов допускает различные варианты компоновки, оптимально подходящие для помещений с любой геометрией.

Оперативно-диспетчерские пульты *КонсЭрго®* более 10 лет успешно эксплуатируются на многих промышленных предприятиях России, в том числе на объектах компаний ГАЗПРОМ, РОСНЕФТЬ, СУРГУТНЕФТЕГАЗ, РУСАЛ, ряда ТГК и ОГК, предприятиях металлургической, оборонной, пищевой и других отраслей промышленности. Продукция сертифицирована в системе ГОСТ Р и имеет санитарный сертификат.

Область применения КонсЭрго®:

- рабочие места операторов, диспетчеров, электриков;
- многомониторные рабочие места;
- центры управления и контроля.

Узнать о новых пультах *КонсЭрго® серии 200* и всей выпускаемой номенклатуры можно на сайте *www.consergo.ru*, где представлен ряд типовых решений. Возможно изготовление пультов по индивидуальному заказу и сборка "под ключ". Подробно ознакомившись с продукцией, Вы сможете подобрать необходимый комплект и оформить заказ. Сотрудники компании всегда готовы дополнительно Вас проконсультировать.

НПФ "КРУГ".
Телефон: (8412) 499-775 (многоканальный).
Факс: (8412) 556-496.
E-mail: krug@krug2000.ru

Компании «ЭМА» – 20 лет

ЭНЕРГЕТИКА
МИКРОЭЛЕКТРОНИКА
АВТОМАТИКА

Дорогие коллеги!

Сегодня Вашей компании 20 лет! Много это или мало!? Мы думаем, что это тот возраст, когда есть опыт и мудрость, но, вместе с тем молодость, бодрость, свежие идеи! Поздравляем Вас с этой замечательной датой и желаем всем сотрудникам работать в компании с огромным удовольствием и самоотдачей!

Желаем интересных плодотворных идей в вашей энергетической деятельности и возможностей для их воплощения. Желаем устойчивого финансового положения, а также просто — жизненного везения и удачи!

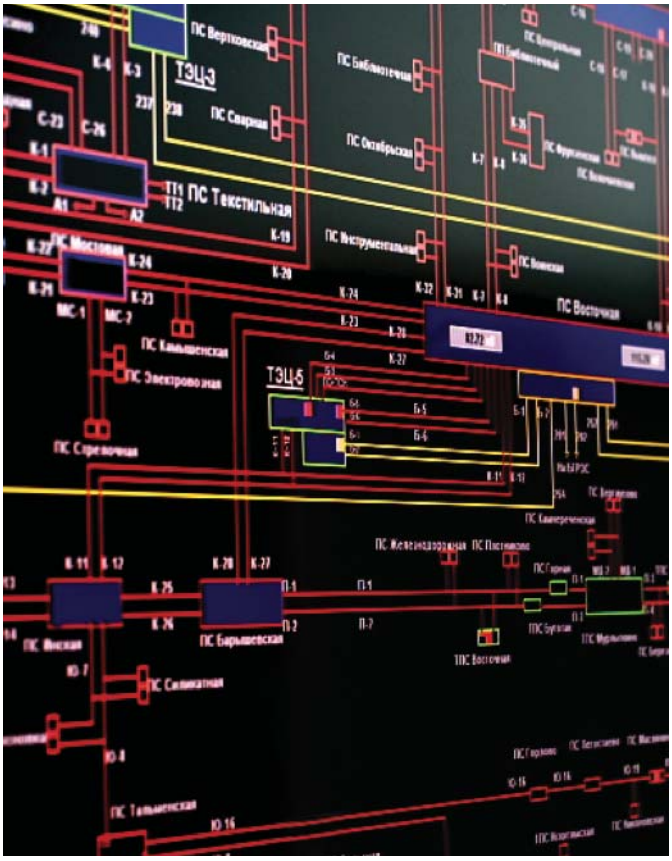
Коллектив редакции журнала "Автоматизация и IT в энергетике"

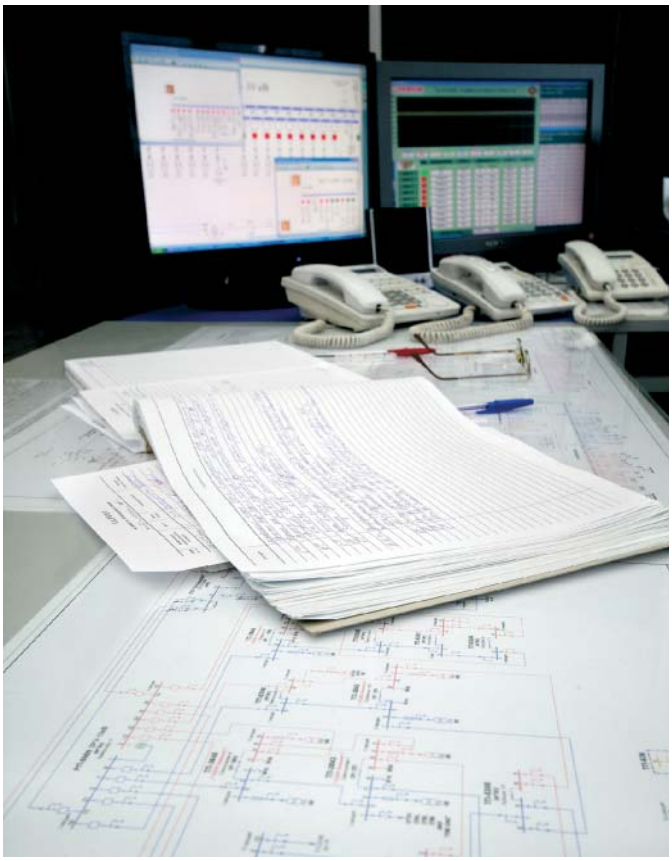
«ЭМА»: С ГОДАМИ ВСЕ ЭНЕРГИЧНЕЙ!

СТРЕЛЬНИКОВ Александр Васильевич –

генеральный директор,
основатель компании ООО "ЭМА"

Имея внушительный опыт работы не только в разработке инновационных продуктов на рынке энергетики, но и освоении новых рынков, сегодня компания "ЭМА" преодолевает 20-летний порог, чтобы покорять вершины все энергичней. Выбрав сферой своей деятельности рынок электроэнергетики, компания не просто стремится к предоставлению качественных услуг, современных и эффективных инструментов для управления производством, передачи и распределения электроэнергии, но и провозглашает принцип лидерства в энергетических и информационных технологиях, а также обслуживании клиентов.





Основное направление деятельности компании "ЭМА" сегодня – менеджмент проектов автоматизации технологического управления процессами выработки, передачи, распределения и потребления электроэнергии для предприятий магистрального и распределительных сетевых комплексов, генерирующих компаний и промышленных холдингов. Широкий спектр предоставляемых компанией услуг соответствует заявленному статусу инжиниринговой компании и включает в себя: консалтинг, проектирование, управление проектами, внедрение и сопровождение ПТК (РСДУ2, ENMAC). Все это ЭМА делает давно и успешно.

Руководство компании любит ставить реальные задачи и цели. Сегодня в ближайших планах – внедрение еще одного модуля системы, посвященного диагностике оборудования. Также рассматриваются варианты организации производства сборки оборудования в России совместно с иностранными партнерами.

Продукты разработки компании "ЭМА" функционируют и внедряются на генерирующих, сетевых и промышленных предприятиях. Здесь стоит отметить клиентскую политику компании, ключевыми моментами которой являются внимательность и скорость реагирования на запросы, обязательность, постоянный контроль ситуации и общение на дружеском уровне. Эти принципы определяют и техническую политику компании: отказ от производства так называемых "коробочных" продуктов, ограничивающих возможности решения индивидуальных и специфических задач, постоянное повышение профессионального уровня, уточнение и расширение спектра предложений.

Масштабные проекты по автоматизации технологического управления энергосистемами затратны с точки зрения финансов, времени и интеллектуальных ресурсов. В связи с этим основная задача компании, стоящая перед заказчиком, – найти способ минимизации затрат при сохранении качества реализации проекта.

На протяжении многих лет специалисты компании "ЭМА" привлекаются к участию в различных мероприятиях и форумах, проводимых РАО "ЕЭС России", Федеральной Сетевой Компанией (ОАО "ФСК ЕЭС"), Системным Оператором (ОАО "СО-ЦДУ ЕЭС"), участвуют в научно-исследовательских работах для предприятий электросетевого комплекса.

Сегодня компания "ЭМА" остается одной из немногих организаций, ведущих научную деятельность как по основному профилю –

управление и автоматизация технологических процессов, так и в смежных областях – релейная защита и автоматика (РЗиА), диагностика высоковольтного оборудования. В фокусе внимания экспертов фирмы – источники наиболее актуальных и эффективных разработок со всего мира: CIGRE, CIRED, IEEE, IEC. Специалисты компании привлекаются к заседаниям международного электроэнергетического комитета (IEC-МЭК).

Как когда-то компания первой предложила в России высокоинтеллектуальные приборы, распространила информацию на рынке в целом и довела до потребителя, так сегодня она постоянно занимается новыми разработками, самые успешные из которых реализуются в системе.

НЕМНОГО О ЦЕННОСТЯХ

На протяжении всего периода развития компании особое внимание руководства уделялось кадровой политике, которая и на сегодняшний момент базируется на поддержании оптимального соотношения между наличием в компании профессионалов с опытом работы в отрасли и молодых специалистов. Сотрудники "ЭМА" – это многопрофильные люди, разносторонне развитые. И ценят их за то, что им под силу решать большой спектр задач. Есть еще одно ценное качество – преданность. Благодаря ему сегодня многие проекты осуществляются, несмотря ни на какие трудности. Здесь работают умные и близкие по духу люди.

Второй, не менее важный пласт партнерских отношений, сложившийся благодаря общему понимаю ведения бизнеса, а также высоких ценностных показателей, среди которых первичный – порядочность (и как следствие надежность) выполнения взятых на себя обязательств. Компания высоко ценит партнерские отношения с ключевыми заказчиками, продолжающиеся более десяти лет.

ПРО КРИЗИСЫ И СРЕДСТВА

Компания находится в постоянном движении вперед, изменяясь качественно и количественно. Время от времени на пути компании "ЭМА" встречались кризисы. Среди них – один из самых серьезных: реформа электроэнергетики, которая, как считают эксперты, практически истребила целевой рынок. Просто контракты не продавались. Так, коммерческий директор "ЭМА" О. Трояновa вспоминает: "Я пришла в компанию как раз в это сложное время. Именно тогда мы были вынуждены уйти в новый сектор, начать с нуля. Это был сектор крупных промышленных предприятий. Тогда мы широко шагнули, стали разъяснять заказчикам необходимость наших продуктов, нужно было сформировать потребности". Именно этот серьезный подход к маркетингу, как в первую очередь средству удовлетворения реальных запросов и лишь вторично донесения информации о самой компании, позволил, несмотря на некоторые финансовые трудности, пережить отраслевой кризис, обусловленный ее реформированием.

Безусловно, невероятно выручил опыт управления и глубокое знание рынка директора компании "ЭМА" А.В. Стрельникова, его действия как менеджера сыграли ключевую роль в преодолении кризиса 90-х годов и экономического кризиса 2008-2009 г. И это не случайно, ведь Александр Васильевич – автор продукта, создатель компании, известный человек на электроэнергетическом рынке, официальный эксперт во многих организациях, федеральных сетевых компаниях. Не будем умалять роль слаженной команды всего коллектива, в котором ценится прежде всего преданность своему делу, своей компании.

Одна из ключевых проблем, которая стоит сегодня перед российскими энергокомпаниями, заключается в необходимости модернизации существующего энергетического комплекса и интенсификации производственных процессов. Ни для кого не секрет, что изношенность отечественных основных фондов в энергетике составляет около 85 %. При этом проведение реновации с учетом мирового экономического кризиса и нецелевого расходования средств не может в полной мере обеспечить модернизацию отрасли и тем более ее развитие без серьезных инвестиций при нарастающем потреблении электроэнергии. Именно поэтому перед компанией "ЭМА" стоит задача, чтобы каждый проект стал гибким сочетанием новых решений по автоматизации с уже существующими системами и современными информационными технологиями. Накопленная компетентность позволяет существенно расширять сферу деятельности компании. ЭМА выросла, вышла на новые секторы рынка, приобрела известность и вырастила "своих" менеджеров, а это значит, что энергетика компании растет с каждым днем.

630089, г. Новосибирск, ул.Федосеева, 2.
Телефон (383) 264-24-10. Факс (383) 264-24-22.
E-mail: info@ema.ru http://www.ema.ru

ОТВЕТЫ МУДРЫХ

У Диогена спросили, что в человеке стареет быстрее всего? И он ответил: "Благодарность".

Когда польского афориста Ежи Леца спросили, почему он пишет так кратко? Он ответил: "Мне не хватает слов".

Линкольн, получив сообщение, что его обоз и несколько генералов попали в плен, воскликнул: "Какая потеря! Ведь каждый мул стоит двести долларов".

Георга Лихтенберга попросили дать отзыв на книгу.
– Я испытал огромную радость, закрыв книгу. Такого не испытывал при её чтении.

Ответ на реплику из зала:
– Маяковский, вы что думаете, что все мы идиоты?
– Почему же все? Пока я вижу только одного.

Подборка Б.ВОЛЬТЕРА

ПОДПИСКА НА 1-Е ПОЛУГОДИЕ 2011 Г.
Уважаемые читатели!

Оформить подписку на журнал

«Автоматизация и IT в энергетике»

на территории России Вы можете:

- В любом почтовом отделении:
  - по каталогу "Газеты. Журналы" агентства "Роспечать": подписной индекс **32954**;
  - по Объединенному каталогу "Пресса России": подписной индекс **81568**.
- Обратившись в редакцию по телефону/факсу (495) 221-09-38 или электронной почте info@avite.ru, Вы можете оформить подписку, начиная с любого номера текущего и следующего года.

Не забудьте указать Ваш точный обратный адрес.

НПА Вира Реалтайм

СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

VIRA REALTIME

Совершенный мир автоматизации и связи

НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- Разработка, проектирование и поставка «под ключ» АСУ ТП
- Разработка и производство программных средств для систем диспетчерского контроля и управления
- Распространение продукции фирмы Motorola на территории России.

УСЛУГИ:

- Проектно-изыскательские работы
- Разработка и производство аппаратных средств АСУ ТП
- Разработка прикладного и системного программного обеспечения
- Строительно-монтажные работы
- Пусконаладочные работы
- Обучение эксплуатационного персонала
- Гарантийное и послегарантийное обслуживание
- Поддержка партнеров

ОБЛАСТИ ВНЕДРЕНИЯ:

- Газовая промышленность
- Нефтяная промышленность
- Нефтехимическая промышленность
- Энергетика
- Тепло и водоснабжение
- Коммунальное хозяйство
- Транспорт

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

Россия, 107497, г. Москва, Щёлковское шоссе, 77
Телефоны: (495) 742 68 81 742 59 94 742 68 63
Телефон/факс: (495) 742 68 80 http:\\www.rlt.ru

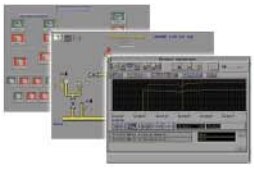
ПРОДУКЦИЯ:

Шкафы РЛТ - ТМ

Шкаф ТМ является программируемым, интеллектуальным устройством и используется в качестве аппаратуры телемеханики в составе автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления.

Система обнаружения утечек

Система обнаружения утечек (PAS, Чехия) служит для защиты трубопроводов с жидкообразной и газообразной средой, а также их смесью.



ПО реального времени «Сириус-SCADA»

ПО реального времени «Сириус-SCADA» представляет собой комплекс программ для построения:

- систем автоматизации локальных промышленных установок
- систем управления сложными, территориально распределенными промышленными объектами
- систем автоматизации научных исследований.

Система «Сириус-SCADA» работает под управлением операционной системы реального времени QNX. Доступна версия для графической оболочки Photon microGUI, обладающая расширенными сервисными возможностями.

ЭФО
ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ
ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА

ООО «ЭФО» ▪ ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ LUMEL ▪ WWW.EFO.RU

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ:
Т.: (812) 331-0964
Ф.: (812) 331-0969
E-MAIL: EVE@EFO.RU

МОСКВА:
(495) 933-0743
MOSCOW@EFO.RU

КАЗАНЬ:
(843) 518-7920
KAZAN@EFO.RU

ЕКАТЕРИНБУРГ:
(343) 278-7136
URAL@EFO.RU

РОСТОВ-НА-ДОНУ:
(863) 220-3679
ROSTOV@EFO.RU

ПЕРМЬ:
(342) 220-1944
PERM@EFO.RU

НИЖНИЙ НОВГОРОД:
(831) 434-1784
NNOV@EFO.RU

ПОСЕТИТЕ НАШИ САЙТЫ: WWW.EFO.RU ▪ WWW.KORPUSA.RU ▪ WWW.ATMEL.RU ▪ WWW.ALTERA.RU ▪ WWW.POWEL.RU ▪ WWW.WLESS.RU