АВТОМАТИЗАЦИЯ & IT в энергетике

ежемесячный отраслевой научно-производственный журнал

№ 9 (50)

сентябрь 2013

Определение и снижение потерь электроэнергии в электрических сетях на основе применения современных измерительных и управляющих систем 5

Автоматизация блочно–модульных котельных установок на оборудовании от компании ПЛКСистемы 17

SCADA–пакет PcVue: современные технологии в области автоматизации и коммуникаций в уникальных проектах в энергетике и промышленности 22

Современные системы учета тепловой энергии. Генерация, транспортировка и потребление 34

Преимущества внедрения автоматизированной системы оперативно–диспетчерского управления горнотранспортным комплексом. На примере угольного разреза «Восточный» (АО «Евроазиатская энергетическая корпорация») 37

Современные средства удаленного управления оборудованием ПС нового поколения 43

Разработка и исследование системы голосового управления высокоинтеллектуальным комплексом «Умный дом» 49

Управление с прогнозирующими моделями – прошлое, настоящее и будущее. Часть 3 55

Эволюция стрелочных приборов 67

www.dep.ru

КОМПАНИЯ ДЭП

ТЕРМИНАЛЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ DEP RTU.X.X ДЛЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ*

на базе Т-серии ДЕКОНТ

- Расширенные функциональные возможности
- Серия проектно-компонуемых терминалов
- Гибкий набор обрабатываемых сигналов
- Надежная кольцевая структура сети
- Решение задач телемеханики и АСУ ТП
- Простой и удобный монтаж на DIN-профиль
- Расширенный температурный диапазон

117545, Москва, ул. Подольских Курсантов, д. 3, стр. 8
Телефон (495) 995-00-12

Отраслевой научно-производственный журнал
Свидетельство Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзора) ПИ №ФС77-44434 от 31 марта 2011 г.

Учредитель-издатель
ООО "ИД "АВИТ-ТЭК" г. Москва
Генеральный директор
Егоров А.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 Национального исследовательского университета "МЭИ", заслуженный работник ЕЭС России
Панков Д.Л., Директор по стратегиям, развитию и инновациям ОАО "Холдинг МРСК"
Сердюков О.В., к.т.н., ст.научный сотрудник ИАиЭ СО РАН
Сеу С.И., генеральный директор ООО "ИЦ "Энергоаудитконтроль", член совета директоров ОАО "НИИАС", член совета некоммерческого партнерства "Энергострой"
Силин В.И., Техничесий директор ЗАО "ЭФЭСк"
Синенко О.В., д.т.н., действительный член АИН РФ, Генеральный директор "РТСофт"
Соколов Н.Н., академик РАЕН, д.ф.м.н., профессор, Ректор Международной Геологоразведочной Академии
Султанов Г.А., д.т.н., Генеральный директор ОАО "Кубаньэнерго"
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., профессор АВН РФ 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.

Сентябрь – пора потерь и обретений…
И вроде рано подводить итог…
Запутанный клубок хитросплетений
Укажет на одну из двух дорог…

И вот бредёшь по ней, увы, не зная,
Куда ведёт таинственная нить…
И, золотом тропинку устилая,
Сентябрь прошепчет, быть или не быть…

Наталия Матвеева

Уважаемые читатели!

Осень всегда настраивает на философский лад. Осенью намного лучше и приятней думать о тонких материях, об устройстве нашего мира, о великом и малом и, конечно, об энергетике. Осенью ход времени можно ощутить почти на физическом уровне. И каждый раз она способна подарить новые открытия и образы. А сентябрь самый таинственный месяц года и самый чудесный. Нельзя не согласиться с Е. Ларичевой, которая пишет: "Осень нельзя делить ни с кем. Её нужно открывать в одиночку, самостоятельно, стараясь почувствовать каждый новый день. Кто знает, может, именно в один из таких дней вдруг само собой станет ясно что-то такое, к пониманию чего мы долго и безуспешно стремились. Осень любит делать такие подарки".

Осень, как подтверждают многие авторитетные исследователи, пора биологического пика для человека, осенью наступает интеллектуальная активизация, в том числе, конечно, у наших авторов и читателей!

Поэтому именно осенью (22-24 октября 2013 года) наш журнал проводит в ближнем Подмосковье (санаторий "Валуево") ежегодную "Третью Международную научно-практическую конференцию: "Автоматизация и IT в энергетике 2013" на тему: **"Автоматизация и IT-технологии как средство обеспечения эффективности, надежности и безопасности в энергетике"**. Цель конференции – объединение усилий ученых и специалистов по созданию, внедрению и эксплуатации современных решений в области промышленной автоматизации в энергетике, направленных на обеспечение эффективности, надежности и безопасности в энергетике. В первую очередь тех решений, которые могут быть реально применимы на практике в отечественной энергетике. Тематика конференции сконцентрирована на вопросах развития предприятия, повышения его эффективности, надежности и безопасности и соответственно конкурентоспособности на рынке, поэтому наибольший эффект Вы сможете получить, направив на нее специалистов, которые сегодня играют определяющую роль в преобразованиях Вашего предприятия.

Посетив конференцию, слушатели узнают много нового и интересного об интеллектуальной энергетике как целостной технологической платформе для развития инновационной экономики XXI века, программно-технических комплексах в современной энергетике, SCADA- и MES- системах в энергетике, интеллектуальном энергоаудите, мониторинге, диспетчеризации и учете топливно-энергетических ресурсов, как средстве повышения энергоэффективности предприятий, ситуационно-аналитическом управлении, стандартах интеллектуальных энергетических систем и их места в развитии энергетики, а также об использовании беспилотных летательных аппаратов в энергетике.

Хочется также отметить, что этот номер нашего журнала является, по-существу, юбилейным! Выпущено пятьдесят номеров журналов.

Вот некоторые краткие итоги нашей работы: у нас более тысячи авторов из более, чем ста предприятий, фирм и вузов, подписано соглашение с журналом Control Magazine на публикацию материалов, сайт журнала (www.avite.ru) просматривают более 10 000 посетителей в месяц.

Сайт журнала – его зеркало. Опережающее ознакомление с будущими номерами журнала, еженедельно обновляемые новости промышленной автоматизации и IT-технологий, электронная рассылка их сотням подписчиков, знакомство с новейшими АИИС КУЭ, АСДУ и др., техникой, математикой и программным обеспечением, интерактивный опрос специалистов по актуальным проблемам автоматизации в энергетике, современная система поиска информации в журнале и на сайте, анализ хроники текущих событий, описания фирм (более 250), справочная информация, архив журнала, его цитируют десятки интернет-изданий, смотрят более, чем в 60 странах мира.

Главные ценности журнала – наши читатели и авторы, а так же репутация независимого издания.

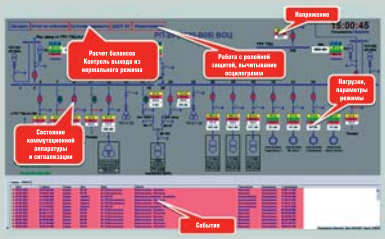
Девиз журнала – взвешенная, самостоятельная и независимая позиция редколлегии при подборе материалов для публикаций. Уникальность нашего журнала заключается в следующем: актуальность, новизна и практическая ценность публикуемых материалов, широта поддерживаемых тем для различных отраслей промышленности в области автоматизации и IT технологий в энергетике, высокий профессиональный уровень авторов и объективность изложения.

Еще раз приглашаем специалистов, авторов и читателей нашего журнала активно поддержать нас и помочь успешно провести конференцию **"Автоматизация и информационные технологии как средство обеспечения эффективности, надежности и безопасности в энергетике"**: и в качестве докладчиков, и в качестве слушателей. Следите за информацией о конференции на сайте журнала.

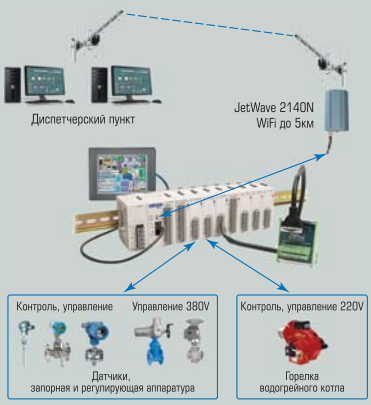
До встречи на конференции, коллеги!

С уважением, главный редактор журнала – канд. техн. наук, профессор АВН РФ Александр Егоров

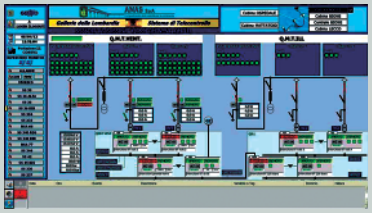
СОДЕРЖАНИЕ



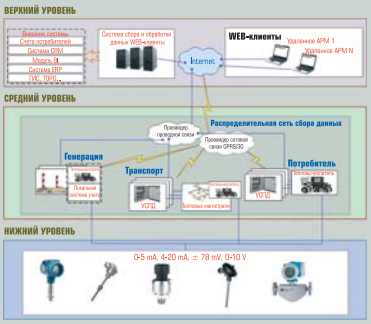
5 *Управление распределительными сетями 20/10/0,4 кВ*



17 *Структурная схема автоматизированной системы управления блочно-модульной котельной*



22 *Пример мнемосхемы PcVue в системе мониторинга туннелей Ломбардии*



34 *Структурная схема системы учета тепловых ресурсов*

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (проблемы и практический опыт)

5 В.Э. ВОРОТНИЦКИЙ
(ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»),
А.В. СЕВОСТЬЯНОВ
(Инженерный центр «Энтелс»)
Определение и снижение потерь электроэнергии в электрических сетях на основе применения современных измерительных и управляющих систем

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ (практический опыт)

Общие вопросы

17 ООО «ПЛКСистемы»
Автоматизация блочно-модульных котельных установок на оборудовании от компании ПЛКСистемы

Человеко-машинный интерфейс и SCADA-системы

22 С.В. ЗОЛОТАРЕВ, М.Е. КУДРЯВЦЕВА
(Компания «ФИОРД»)
SCADA-пакет PcVue: современные технологии в области автоматизации и коммуникаций в уникальных проектах в энергетике и промышленности

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Решения для технического и коммерческого учета энергии

34 И.А. ДОЛГУШЕВ, А.В. САЛИТОВ
(ООО НПФ «КРУГ», г. Пенза)
Современные системы учета тепловой энергии. Генерация, транспортировка и потребление

Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления

37 Н.Э. АРИПХОДЖАЕВ
(АО «ЕЭК», Республика Казахстан),
В.Г. ТОКАРЕВ (АО «ЕЭК», Республика Казахстан),
В.А. ЗАЙЦ (Разрез «Восточный»),
С.А. МАРГАРЯН
(ЗАО «НПП «Родник», Российская Федерация)
Преимущества внедрения автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным комплексом. На примере угольного разреза «Восточный»
(АО «Евроазиатская энергетическая корпорация»)

43 О.А. ФЕДОРОВ, А.А. НЕБЕРА (ЗАО «РТСофт»), А.С. БЕРЕЗИН, А.М. КОЗЛОВ (ООО «ПСИ»)
Современные средства удаленного управления оборудованием ПС нового поколения

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Энергоэффективность и энергосбережение

49 А.К. АЛИМУРАДОВ, А.Ю. ТЫЧКОВ (ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза), Ф.Ш. МУРТАЗОВ (ОАО «ДНИИ Волна», г. Дербент)
Разработка и исследование системы голосового управления высокоинтеллектуальным комплексом «Умный дом»

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

США

55 Грег МАКМИЛЛАНН и Стен ВАЙНЕР (Greg McMILLAN and Stan WEINER) (CONTROL magazine)
Управление с прогнозирующими моделями – прошлое, настоящее и будущее. Часть 3

ХРОНИКА И НОВОСТИ

59 Датский опыт – городам российского севера. Итоги российско-датской конференции по централизованному теплоснабжению «Энергосбережение и энергоэффективность»

62 ГК Ростех и РКСС продемонстрировали инновационную систему безопасности энергообъектов ОАО «Россети»

64 Delta Electronics представила новую стратегию бизнес-направления Источники питания для Телеком-индустрии

64 Новости Schneider Electric

РАЗНОЕ

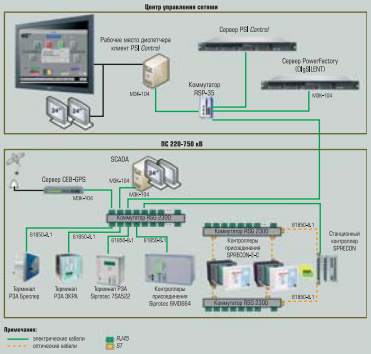
На заметку производственнику

67 Е.В. РОМАНОВА (ОАО «Электроприбор»)
Эволюция стрелочных приборов

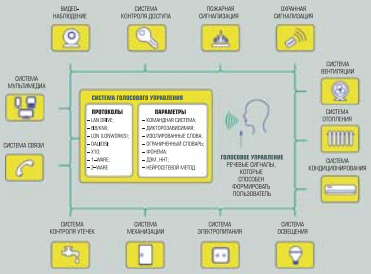
Изодром мудрости

72 Время – великий учитель
© Болеслав ВОЛЬТЕР

37 *Горнотранспортное оборудование*



43 *Структурная схема полигона отработки решений безопасного телеуправления*



49 *Система голосового управления в составе "Умного дома"*

67 *Для сборки одного простого стрелочного прибора необходимо совершить около 50 сложных, механических и миниатюрных операций*

ЭМА. ТЕХНОЛОГИИ ЛИДЕРОВ

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ, ПЕРЕДАЧЕЙ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ И ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

ВЕСЬ КОМПЛЕКС ИНЖИНИРИНГОВЫХ УСЛУГ:
- Консалтинг
- Проектирование
- Управление проектами
- Внедрение и сопровождение программно-технических комплексов

ООО «ЭМА»
Центральный офис:
630082, г. Новосибирск, ул. Дачная, 37
тел. (383) 220-91-34, факс 220-92-34

Псковский филиал:
180016, г. Псков, ул. Коммунальная, 19, офис 405
тел. (8112) 70-03-05, факс 70-03-05

ОСП г. Красноярск:
660135, г. Красноярск, ул. Батурина, 19
тел. (391) 273-63-01, факс: 273-63-01

ЭНЕРГЕТИКА
МИКРОЭЛЕКТРОНИКА
АВТОМАТИКА

Официальный VAR-партнер GeneralElectric

Собственный программный продукт РСДУ2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

В.Э. ВОРОТНИЦКИЙ (ОАО “НТЦ ФСК ЕЭС”),
А.В. СЕВОСТЬЯНОВ (Инженерный центр “Энтелс”)

Любое энергосбережение, в том числе снижение потерь электроэнергии в электрических сетях невозможно без достоверной системы учета электроэнергии, без автоматизации этой системы и максимального исключения “человеческого фактора” из процесса измерения и регистрации электроэнергии, без интеграции автоматизированных систем учета электроэнергии с автоматизированными системами оперативного контроля и управления режимами электрических сетей. В настоящей статье рассмотрены основные проблемы современного учета электроэнергии в электрических сетях России и у потребителей, пути решения этих проблем, направления развития от традиционных систем учета и технологического управления электрическими сетями к инновационным интеллектуальным системам.

АКТУАЛЬНОСТЬ. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕТА

Учет энергетических ресурсов, в том числе электрической энергии, является основой для энергосбережения и повышения энергетической эффективности России. Без организации системы достоверного учета поступившей в электрические сети, отпущенной из сетей и полезно потребленной электроэнергии невозможно с достаточной точностью рассчитать балансы электроэнергии по сети в целом и ступеням напряжения, технические и фактические потери электроэнергии, а также локализовать места “очагов потерь” для выбора мероприятий по снижению потерь. Наконец, невозможно обоснованно определить фактический эффект от внедрения энергосберегающих мероприятий. Если кратко – чтобы эффективно экономить электроэнергию, ее нужно точно измерять.

Основные требования к обеспечению учета используемых энергетических ресурсов и применению приборов учета при осуществлении расчетов за энергетические ресурсы сформулированы в ст.13 Федерального Закона РФ от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ “Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации” (далее ФЗ 261). Для полноценной реализации этих требований в установленные ФЗ 261 сроки, необходимо решить ряд проблем, связанных, в основном, с формируемым в настоящее время розничным рынком электроэнергии и учетом электроэнергии в распределительных электрических сетях (0,4-10 кВ). Как было отмечено в [1], именно в этих сетях сосредоточена большая часть коммерческих (нетехнических) потерь электроэнергии, составляющих основу сверхнормативных потерь, которые по стране в целом по минимальным оценкам достигают 30-35 млрд кВт·ч в год.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Проблемы учета электроэнергии в распределительных сетях России накапливались многие десятилетия, носят комплексный характер и требуют взаимоувязанных решений по их техническому, метрологическому, организационному, нормативно-правовому и финансовому обеспечению.

К основным из этих проблем относятся:

1. Значительный моральный и физический износ счетчиков электроэнергии, измерительных трансформаторов напряжения и тока. Несоответствие системы и приборов учета электроэнергии современным требованиям ФЗ 261.

2. Отсутствие в ряде случаев приборов коммерческого учета электроэнергии в точках поставки электроэнергии. Несовпадение точек поставки и точек измерения электроэнергии. Применение расчетных способов определения потребленной электроэнергии. В первую очередь, это относится к общедомовому учету электроэнергии в многоквартирных домах городов, который не принимается управляющими компаниями к расчетам.
3. Несоответствие условий эксплуатации приборов учета нормативным требованиям, в том числе:
   - несимметричные и несинусоидальные режимы работы;
   - перегрузка вторичных измерительных цепей, низкие коэффициенты мощности их первичной нагрузки;
   - недогрузка или перегрузка измерительных трансформаторов;
   - завышенные потери напряжения от ТН до счетчиков;
   - неправильные схемы подключения счетчиков;
   - обрывы измерительных цепей и т.п.
4. Недостаточный метрологический контроль и надзор точности измерений электрической энергии, в том числе:
   - отсутствие плановой работы по поверке и оценке технического состояния системы учета электроэнергии, замене неисправных приборов;
   - отсутствие паспортов-протоколов измерения точности или формальное их заполнение;
   - наличие большого количества приборов учета электроэнергии с просроченными сроками госповерки;
   - формальное, в большинстве случаев, отношение “по остаточному принципу” к метрологическому обеспечению измерений электроэнергии в целом.
5. Преимущественно ручной сбор и регистрация показаний приборов учета электроэнергии в основном силами самих потребителей электроэнергии или силами контролеров сетевых или сбытовых организаций, приводящие к случайным или умышленным искажениям показаний, хищениям электроэнергии и т.п. В частности, по Москве и Московской области автоматизированными системами коммерческого учета оснащены от 3 до 10 % бытовых потребителей.
6. Недостаточное взаимодействие электросетевых, энергосбытовых компаний и управляющих компаний (ТСЖ) в части установки приборов учета, снятия их показаний и ответственности за потери электроэнергии между точками поставки и измерения электроэнергии.
7. Недостаточная мотивация персонала электрических сетей и энергосбытовых компаний по выявлению безучетного и бездоговорного потребления электроэнергии и снижению уровня коммерческих потерь.
8. Недостаточная квалификация персонала (контролёров и инспекторов), их обеспеченность современными приборами по выявлению безучетного и бездоговорного потребления электроэнергии.
9. Сравнительно высокая стоимость автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии бытовых потребителей (АИИС КУЭ БП), систем сбора, передачи и отображения информации, эксплуатационного обслуживания этих систем.
10. Неурегулированность вопросов финансирования для совершенствования системы учета электроэнергии в жилищно-коммунальном хозяйстве и, как следствие, отсутствие в большинстве случаев источников финансирования на приведение системы учета в соответствие современным нормативным требованиям.
11. Отставание нормативно-правовой базы, наличие рассогласованности и противоречий в требованиях к учету, изложенных в различных директивных документах. В последнее время кроме всем известных проблем метрологического обеспечения измерений электроэнергии возникли новые, требующие своего решения.
12. С ростом количества и мощности дешевых энергосберегающих ламп и нелинейных электроприемников в низковольтных электрических сетях, питающих коммунально-бытовую нагрузку, наблюдается рост высших гармоник токов и напряжений. Эти гармоники, как показывают исследования, не только ухудшают качество электроэнергии, увеличивают потери в сети и нагрев оборудования, но и отрицательно влияют на точность учета электроэнергии. Имеются различные оценки этого влияния. Однако, официальный документ по расчету систематических погрешностей учета от низкого качества электроэнергии пока отсутствует.

13. Не решены вопросы метрологической оценки и узаконивания методов расчета случайной и систематической погрешностей измерения фактических потерь и расчета технических потерь электроэнергии с учетом основных влияющих факторов. Имеются различные подходы к решению этой непростой задачи. Но результаты этих подходов весьма противоречивы и далеки от практического применения в реальных условиях [2].
14. Отсутствует легитимная методика оценки допустимых коммерческих потерь электроэнергии в электрических сетях.
15. До сих пор нет методик использования встроенных в счетчики реле управления мощностью. Не проработаны возможности реализации снижения резервирования мощности и подключения потребителей в энергодефицитных районах за счет адаптивного управления потребителями.

ОПЫТ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Передовой зарубежный и отечественный опыт показывает, что наиболее перспективным путем совершенствования системы коммерческого учета электроэнергии на оптовом и розничном рынках электроэнергии является ее автоматизация, создание и внедрение автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) с постепенным переходом к полнофункциональной модели Smart Metering, как части интеллектуальной электрической сети Smart Grid.

К сожалению, широко используемые в публикациях и в различных нормативных документах и в России, и за рубежом понятия “интеллектуальные измерения” (Smart Metering), “интеллектуальный учет”, “интеллектуальный счетчик”, “интеллектуальная сеть” (Smart Grid) не имеют строгих определений и допускают различные толкования. При этом в различных странах эти понятия понимают по-разному. В то же время, в ходе разработки техники и технологий Smart Metering, их пилотного внедрения и тиражирования определились некоторые их общие основные признаки [3, 4].

Их семь [4], которые следует рассматривать в совокупности, в том числе:

1. Дополнительные функциональные возможности приборов интеллектуального учета: измерение мощности за короткие периоды, коэффициента мощности, измерение времени, даты и длительности провалов и отсутствия питающего напряжения, показателей качества электроэнергии.
2. Наличие самодиагностики счетчиков и защиты от распространенных методов хищения электроэнергии, в том числе: фиксация в журнале событий вскрытия кожуха, крышки клеммной колодки, воздействий сильного магнитного поля и других воздействий, как на счетчик, так и на его информационные входы и выходы.
3. Наличие функций для управления нагрузкой и подачи команд на включение и отключение электрических приборов.
4. Предоставление возможностей потребителям и энергоснабжающим организациям выбирать вид тарифа в зависимости от объема и профиля потребления электроэнергии.
5. Адаптивное управление потребителями и возможность временного ограничения потребления в пиковые часы.
6. Веерное управление потребителями для повышения надежности энергосистемы.
7. Интеграция измерений учета всех энергоресурсов потребителя для минимизации расходов на их оплату и создания единых центров учета всех энергоресурсов.

Опыт показал, что для систем интеллектуального учета энергоресурсов чрезвычайно большое значение имеют вопросы защиты баз данных, программного обеспечения, средств связи и передачи информации от несанкционированного доступа. В этом направлении и в России, и за рубежом в настоящее время ведутся активные работы. Особенно этот вопрос становится актуальным при применении приборов учета со встроенными силовыми реле и возможностью дистанционного ограничения потребления. Очевидно, что создание в короткие сроки (3-5 лет) полномасштабной для всей страны, интеллектуальной АСКУЭ БП невозможно в связи со значительными материальными и временными затратами и необходимостью решения сопутствующих проблем, о которых было сказано выше. Тем не менее, эту работу необходимо начинать уже сейчас в рамках пилотно-демонстрационных проектов так, как это делается в промышленно развитых странах.

Внедрение технологий Smart Metering в Европе началось в конце 90-х годов XX века. Первыми странами были Италия, Швеция, Нидерланды, Ирландия, Норвегия, Франция, Испания, Германия, Швейцария. В частности,

в Италии (компания Enel) средствами Smart Metering оборудовано 32 млн узлов учета. Тиражирование технологий практически завершено в 2006 году. В настоящее время система позволяет экономить компании Enel около 500 млн евро в год. Срок окупаемости затрат 4-5 лет. Во Франции (компания ERDF) работы начались в 2007году, пилотное внедрение продолжалось с 2010 по 2012 гг. С 2012 по 2015 гг. средствами Smart Metering планируется оборудовать 32 млн узлов учета электроэнергии. В 2015 г. намечено окончание тиражирования интеллектуального учета в Испании (компания Endesa) в объеме 13 млн узлов учета. Швеция начала работы в 2002 г. с их практическим завершением в 2008 г. в объеме 850 тыс. точек учета [5]. Активные работы ведутся также в Израиле, Японии, Китае, Бразилии, Канаде и США. В США, в частности, в ближайшее время планируется установить более 40 млн "умных" счетчиков. К концу 2011 г. количество "умных" счетчиков в мире уже превысило 100 млн единиц. К 2015 г. это число может увеличиться до 370 млн единиц, объединенных в автоматизированные системы по учету, контролю множества параметров электроэнергии и позволяющих обеспечить обратную связь "прибор-центр сбора данных".

Ряд пилотных проектов "интеллектуального учета" ведется в России, в том числе в: МРСК Центра "Белгородэнерго", МРСК Центра и Поволжья, МРСК Урала, МРСК Сибири, МРСК Северного Кавказа, "Ленэнерго", ОАО "МОЭСК", "Пермэнерго" и др. В частности, в Мотовилихинском районе г. Перми в 2011-2012 гг. в ходе реализации проекта "Считай, экономь и плати" после установки 50 тыс. интеллектуальных приборов учета в многоквартирных и частных домах, а также на вводах многоквартирных домов потери электроэнергии в электрических сетях снизились на 3,8 млн кВт·ч в месяц [6]. С 2011 г. в ОАО "МРСК Северного Кавказа" реализуется комплексная программа снижения потерь на территории Дагестана, Чечни и Ингушетии. Программой предусмотрена установка до 2015 года 642 тыс. интеллектуальных счетчиков с автоматическим считыванием данных. Это позволит снизить уровень потерь в целом по МРСК с 21 % до 17 %. К 20 марта 2013 г. программа выполнена на 80 %. Уже имеются положительные результаты. В частности, в Ногайском районе Республики Дагестан потери электроэнергии снизились с 32,8 % до 9,5 %, в Южно-Сухумском районе Дагестана – с 30-40 % до 15-17 %. При полной реализации программы планируется снизить уровень фактических потерь в электрических сетях Дагестана, Чечни и Ингушетии до нормативного значения.

В целом следует заметить, что результаты пилотных и промышленных внедрений "умного" учета электроэнергии и в России, и за рубежом подтвердили не только их эффективность в части снижения потерь электроэнергии в сетях. Диапазон составляющих эффекта значительно шире и включает:

- снижение энергопотребления и, соответственно, уменьшение не только коммерческих, но и технологических потерь электроэнергии;
- потенциальное снижение потребности в новых мощностях (генерирующих и электросетевых) за счет сглаживания пиков электропотребления;
- снижение операционных затрат сетевых и сбытовых компаний;
- возможность расширения услуг энергоснабжающих компаний за счет создания дополнительных сервисов;
- возможность планирования мероприятий по энергоэффективности и энергосбережению с фактическим подтверждением результатов внедрения мероприятий;
- возможность создания инвестиционного паспорта для проведения комплексной реконструкции инфраструктуры энергоснабжения и мероприятий по энергоэффективности;
- создание заинтересованности элетроснабжающих организаций и потребителей в повышении качества электроэнергии;
- повышение надежности энергосистемы за счет активного управления потребителями;
- вовлечение конечных потребителей в процесс управления объемами и стоимостью своего энергопотребителя;
- организация точных расчетов с поставщиками электроэнергии;
- повышение достоверности расчетов фактических энергетических балансов и эффектов энергосбережения;
- повышение точности расчета технологических потерь электроэнергии, оценки и локализации коммерческих потерь, эффективности мероприятий по снижению потерь.

Основные пути совершенствования учета электроэнергии в России на период до 2020 г. сформулированы и утверждены приказом Минэнерго России от 10.05.2011 г. № 175

в Программе по развитию коммерческого учета электроэнергии на основе технологий интеллектуального учета до 2020 г. (далее Программа).

ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ ПРОГРАММЫ:

- снижение удельного уровня энергопотребления за счет стимулирования бережливого поведения потребителей энергоресурсов;
- снижение уровня коммерческих и технических потерь энергии за счет их оперативного выявления и локализации;
- повышение информационной прозрачности розничного рынка электроэнергии за счет формирования полных и достоверных энергетических балансов;
- повышение надежности энергоснабжения в Российской Федерации за счет организации мониторинга параметров энергосистемы.

КЛЮЧЕВЫЕ ЗАДАЧИ:

- формирование целостной и эффективной системы коммерческого и технического учета электроэнергии на основе технологий интеллектуального учета;
- повышение оперативности выявления и реагирования энергоснабжающих организаций на неисправности и технологические нарушения;
- прогнозирование и сглаживание пиков энергопотребления;
- повышение операционной эффективности розничного рынка электроэнергии за счет снижения постоянных расходов;
- повышение эффективности и качества планирования развития энергетических сетей за счет формирования энергетического профиля и прогнозирования его развития в разрезе сегментов сети;
- повышение прозрачности и своевременности расчетов за энергоресурсы;
- стимулирование развития производства инновационной продукции и программного обеспечения на территории России;
- внесение необходимых изменений в нормативно-правовую базу.

Реализация программы должна осуществляться поэтапно.

I этап (2011-2012 гг.) – подготовительный, предусматривающий меры по стимулированию рынка и использованию интеллектуальных приборов учета, тестирование технологий в ходе реализации “пилотных” проектов.

II этап (2012-2015 гг.) – переходный, в течение которого должны быть введены в действие изменения в законодательство, реализация проектов по интеллектуальному учету в части вновь создаваемых систем. По итогам II этапа возможен пересмотр состава мероприятий третьего этапа.

III этап (2016-2020 гг.) – масштабное тиражирование технологий интеллектуального учета.

На первом этапе, в частности, планировалось в I квартале 2012 г. разработать и утвердить на уровне Постановления Правительства РФ “Правил коммерческого учета электроэнергии на розничном рынке”. Проект таких Правил был разработан в 2006 г. рабочей группой по поручению ОАО “РАО ЕЭС России”. Однако, до сих пор эти Правила так и не утверждены. Следует заметить, что еще ряд пунктов первого и второго этапов Программы пока не выполнены.

По результатам выполнения Программы в целом на уровне 2020 года определен ряд важнейших целевых показателей, в том числе обеспечение технических возможностей:

- выбора тарифа электроснабжения;
- формирования и анализа профиля энергопотребления для 90 % потребителей электроэнергии;
- снижения общих потерь электроэнергии в процессе передачи до конечного потребителя на 25 % (не уточнено, правда, в электрических сетях какого объема и назначения);
- снижения среднего времени продолжительности отключений энергоснабжения на 10 %;
- снижения количества обращений и жалоб конечных потребителей в энергоснабжающие организации на 30 %;
- снижения удельного потребления электроэнергии на 10 %.

Программа предусматривает оснащение до 2020 г. 48 млн потребителей в России интеллектуальными приборами из 100 млн узлов учета, подлежащих модернизации. Общая ожидаемая ежегодная экономия должна составлять не менее 8-9 млрд рублей. Финансирование установки “умного” учета по Программе должно осуществляться за счет электросетевых организаций. По минимальным оценкам на это потребуется:

- 350-400 млрд рублей дополнительных затрат;

- затраты на техническое обслуживание и эксплуатацию системы учета, на обучение и повышение квалификации обслуживающего персонала.

Очевидно, что практическая реализация такой амбициозной Программы связана со значительными рисками , к которым относятся:

- отсутствие необходимых для реализации Программы источников финансирования;
- невозможность выстроить адекватное взаимодействие с органами местной власти и населением при внедрении и эксплуатации систем;
- отсутствие взаимосвязи и обмена информацией в системах учета между электросетевыми, сбытовыми организациями, органами местной власти и населением;
- несоответствие федерального и местного законодательства концепции интеллектуального учета;
- недостаточность проработанных технологических, нормативных и технических требований к оборудованию, каналам связи, безопасности передачи информации, объему данных, индикаторам состояния, эффективности работы и эффективности эксплуатации систем;
- отсутствие единых, современных требований к оборудованию, протоколам обмена и безопасности при сборе и передаче информации.

Сегодня задача состоит в том, чтобы ликвидировать отставание выполнения заданий Программы по первым двум этапам, в первую очередь, создать современную нормативную базу, определить регионы и электросетевые организации для первоочередного внедрения интеллектуального учета электроэнергии, принять своевременные меры по снижению перечисленных рисков. Эти меры должны основываться на:

- тщательном анализе зарубежного и отечественного опыта внедрения систем интеллектуального учета;
- квалифицированном предпроектном обследовании существующей системы учета, анализе балансов, технических и фактических потерь электроэнергии;
- анализе уровня и организации метрологического обеспечения приборов учета электроэнергии;
- проработке технологий и единых стандартов на контроллерную технику по сбору данных, минимизации затрат по наладке и обслуживанию, в том числе созданию модели объектов электрической сети с возможностью загрузки ее из контроллеров в вышестоящие уровни для автоматизированной верификации и поддержания системы в актуальном состоянии;
- всестороннем технико-экономическом обосновании проектов создания и внедрения интеллектуального учета;
- разработке нормативной базы внедрения системы учета электроэнергии и внутренних корпоративных регламентов по организации ее эксплуатационного обслуживания, актуализации и ведения баз данных, их администрирования и защиты от несанкционированного доступа;
- интеграции системы с другими задачами для повышения ее технологичности и окупаемости и снижения стоимости обслуживания.

Как уже отмечалось выше, внедрение интеллектуального учета является первым этапом перехода к построению “умной” электрической сети [8, 9]. К основным мероприятиям и задачам внедрения технологий интеллектуальных сетей относятся:

1. Создание SCADA-системы управляющей оборудованием телемеханики РП, РТП, ТП, реклоузерами, пунктами учета и секционирования, электроснабжения на питающих вводах потребителей.
2. Создание интеллектуальной системы учета и контроля параметров качества электроэнергии.
3. Организация сети связи с решением задач безопасности, контроля и распределения доступа, маршрутизации и переключения на аварийные каналы связи.
4. Создание системы управления сетями, в том числе:
   - системы диспетчерского управления (DMS);
   - системы управления восстановлением электроснабжения (OMS);
   - геоинформационной системы и системы управления ОВБ;
   - интеграции управления ОВБ с задачами контроля и фиксации работы персонала (видеорегистрация, видеофиксация);
   - информационной базы данных и видеозапись/тепловизионная запись.
5. Создание модели сети (CIM), включая базы данных абонентов, паспортные характеристики оборудования, характеристики настройки оборудования на объектах с автоматической генерацией схем работы оборудования.

Рис. 1. Интегрированная система учета и управления сетями

6. Создание системы сервисного обслуживания потребителей и сторонних организаций.
7. Разработка мультиагентов в рамках работы систем автоматики управления распределительными сетями.
8. Технологические решения: “умный город”, “умный дом”, “активный потребитель”.

Блок-схема интеграции системы управления электрическими сетями с использованием данных с интеллектуальных приборов учета электроэнергии представлена на рис. 1 [10]. Эта интеграция будет осуществляться эволюционным путем от “умного” учета к “умной” сети, “умному” региону, “умному” городу и т.д.

Эволюционная динамика развития интеллектуальных технологий в электроэнергетике показана на рис. 2 [9].

Уже в настоящее время имеется существенный задел для такой интеграции в виде имеющихся на рынке IT-технологий программно-технических комплексов по управлению распределительными электрическими сетями, расчету и нормированию потерь электроэнергии, оперативному мониторингу режимов электрических сетей. Некоторые экранные формы таких программно-технических комплексов представлены на рис. 3, 4 [10].

Одним из обязательных условий создания многоуровневой интегрированной системы интеллектуального учета и управления электрическими сетями, объединение разнородных программно-технических комплексов в единую информационно-управляющую систему, является разработка и внедрение общей информационной модели сети (Common Information Model (CIM)), представляющей стандартное описание объектов электросетевого хозяйства и потребителей, их свойств и связей между ними, в том числе:

- топологическую модель электрических соединений сети;
- паспортные характеристики силового оборудования сети;
- паспортные характеристики оборудования автоматизации и учета;
- описание телеизмерений/телесигналов, получаемых с подстанции;
- адресную базу потребителей с указанием договорных характеристик (мощность).

Общая информационная модель используется как основной источник данных для систем:

- DMS;
- AMI;
- OMS;
- оперативного управления восстановительными работами;

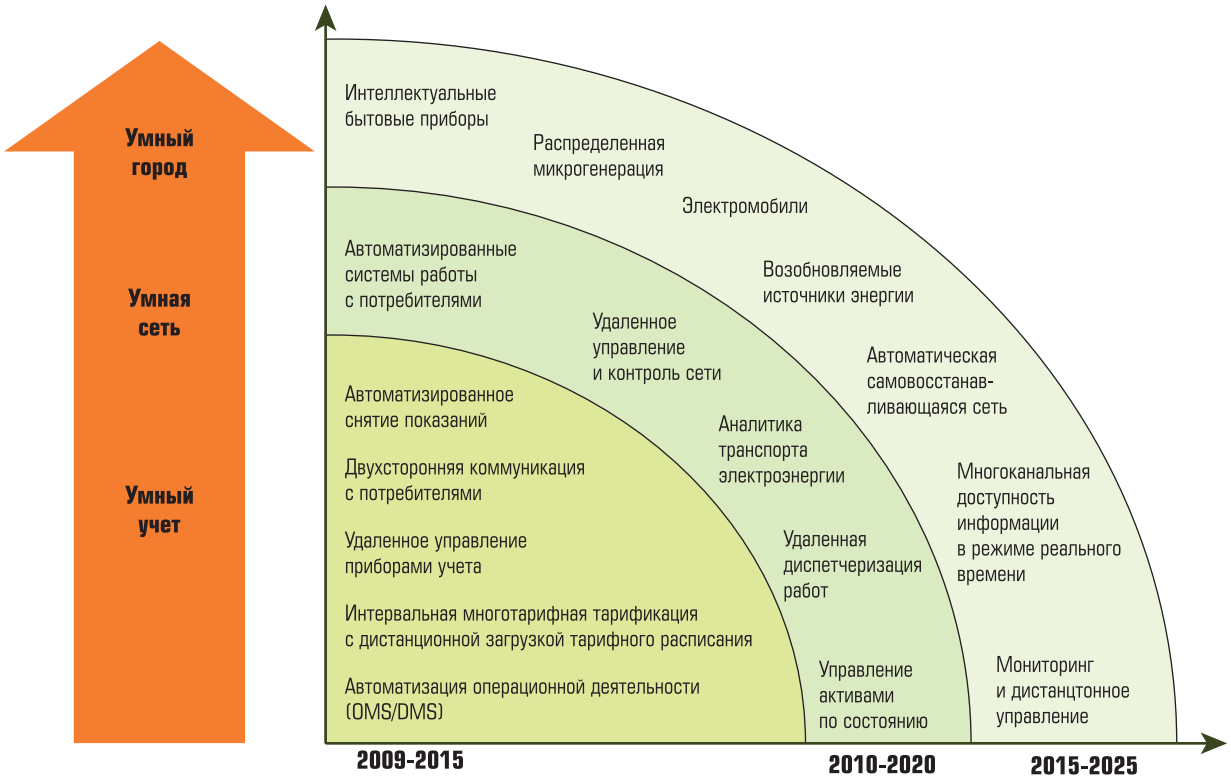


Рис. 2. Эволюция развития интеллектуальных технологий в электроэнергетике

- активного потребителя с аналитическим модулем энергоснабжения и энергетического менеджмента.

Общая информационная модель должна создаваться в соответствии с требованиями международных стандартов IEC 61970/61968 и должна обеспечивать возможность описания объектов электросетевого хозяйства в стандартном представлении, независимо от используемых продуктов и форматов. Формирование данных CIM

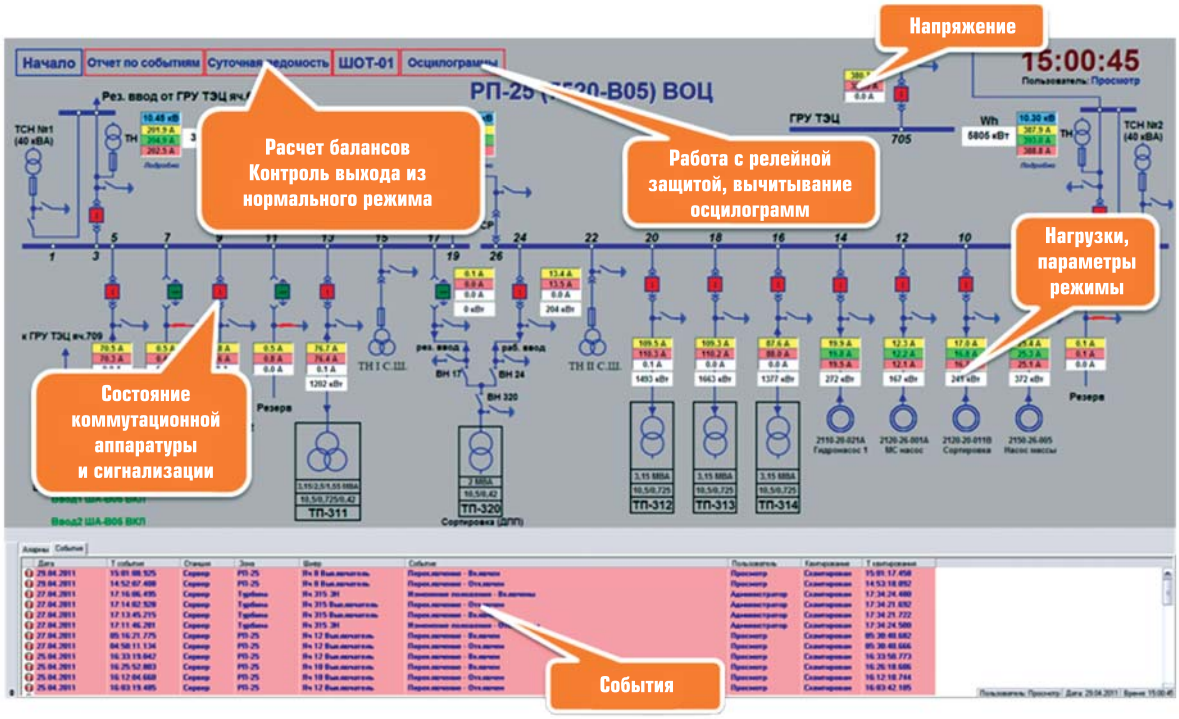


Рис. 3. Управление распределительными сетями 20/10/0,4 кВ

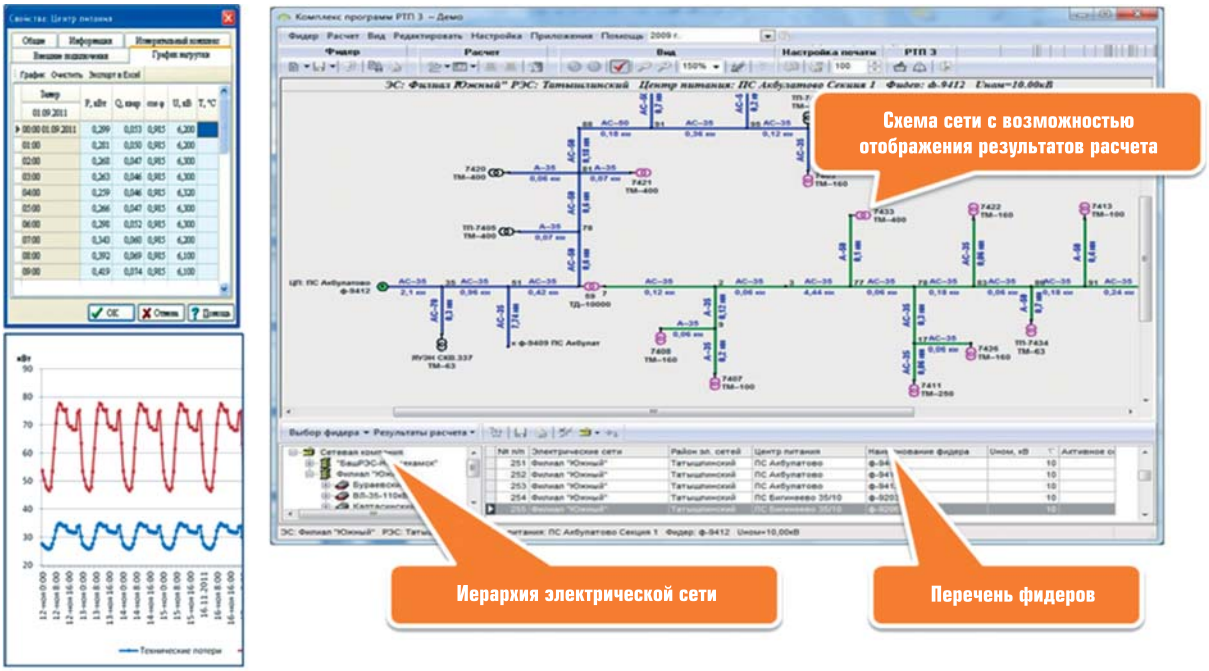


Рис. 4. Оперативные расчеты технологических потерь с использованием АИИС КУЭ

модели должно осуществляться на уровне объектов и осуществляться автоматически в процессе наладки и обслуживания объектов. Как показала практика внедрения пилотных проектов интеллектуальных систем учета и управления электрическими сетями, основные составляющие эффекта этого внедрения связаны в основном со снижением потерь электроэнергии в электрических сетях, повышением надежности и качества электроснабжения потребителей, уменьшением операционных расходов электросетевых компаний и т.п.

ВЫВОДЫ

1. Совершенствование системы учета электроэнергии на основе современных интеллектуальных технологий измерений и управления электропотреблением является основой для достоверного расчета балансов, фактических, технических и коммерческих потерь электроэнергии, разработки мероприятий по снижению потерь и оценке их экономической эффективности.
2. В последние годы возникли новые метрологические проблемы измерения электроэнергии. Необходима разработка и утверждение методик: расчета систематических погрешностей учета от низкого качества электроэнергии; случайной и систематической погрешностей измерения фактических и расчета технических потерь электроэнергии; оценки допустимых коммерческих потерь электроэнергии.
3. Необходимы скорейшая актуализация и утверждение Правил коммерческого учета на розничном рынке электроэнергии.
4. Современные системы интеллектуального учета являются источником достоверной оперативной информации о профилях нагрузки, режимах электропотребления и потоках мощности и электроэнергии по электрической сети в целом, ее участкам, уровням напряжения, о показателях качества электроэнергии, о фактах несанкционированного доступа и учету электроэнергии.
5. Создание и внедрение систем интеллектуального учета является одним из первых этапов перехода к интеллектуальным электрическим сетям, к интеллектуальному управлению их режимами, ремонтному и эксплуатационному обслуживанию, управлению электропотреблением.
6. Системы “умного” учета, “умной” сети, “умного” города являются сложными многоуровневыми, иерархическими информационно-управляющими системами, требующих значительных временных и финансовых затрат на создание, внедрение и эксплуатацию, а также высокой квалификации обслуживающего персонала. Разработке таких систем должны предшествовать

тщательное обследование потенциальных объектов внедрения; технико-экономическое обоснование проектных решений и оценка рисков реализации этих проектов; подготовка и повышение квалификации персонала, четкая организация работ по проектированию, внедрению и сопровождению.

Список литературы

1. *Воротницкий В.Э.* “Основные направления снижения потерь электроэнергии в электрических сетях. Энергия Единой Сети”, № 2(8) апрель-май 2013, стр. 24-35.
2. *Андреева Л.В., Осика Л.К., Тубинис В.В.* “Коммерческий учет электроэнергии на оптовом и розничных рынках”, М. “Авок-Пресс”, 2010.
3. *Осика Л.К.* “Smart Metering – “интеллектуальный учет электроэнергии. Определения и задачи” “Новости электротехники, № 5 (71), 2011, стр.86-88.
4. *Новиков В.В.* “Интеллектуальные измерения на службе электроснабжения” Энергоэксперт, 2011, № 3.
5. *Шандалов В.* “Smart Grid поставит страну на счетчик” http://www.rg.ru/2013/04/08 energosistema.html/
6. *Smart* Metering для электросетевого комплекса. Преимущества и результаты. Умные измерения № 6, апрель, 2013, с. 16-19.
7. *Рыбакова М.* “Умный” учет против потерь сетях “МРСК Северного Кавказа” борется за повышение энергоэффективности. Умные измерения, № 6, апрель, 2013, с. 33-36.
8. *Серов М.* “Внедрение интеллектуальных систем учета как первый шаг к построению “умной” энергосети.” Энергорынок, № 6(78), 2010, с. 29-31.
9. *Презентация* МРСК Урала “Умный” учет-первый шаг на пути к “умным” сетям” fsk-ees.ru>media/File/evolution/innovation/...
10. *Воротницкий В.Э., Калинкина М.А., Паринов И.А., Севостьянов А.В., Батраков Н.А.* “Программно-технический комплекс автоматизированной системы энергоэффективного управления эксплуатацией и развитием распределительных сетей” Энергоэксперт, № 2(31), 2012.
11. *Севостьянов А.В.* Цифровое информационное пространство управления распределением электроэнергии, Автоматизация и IT в энергетике, 2010, № 11(16).

Воротницкий Валерий Эдуардович *– докт. техн. наук, профессор, ОАО “НТЦ ФСК ЕЭС”.*
Севостьянов Алексей Владимирович *– технический директор, Инженерный центр “Энтелс”.*

НОВОСТИ

ПРОЩАЙ, Cisco Expo! ЗДРАВСТВУЙ, Cisco Connect! Конференция Cisco Expo получила новое название

Конференция Cisco Expo, снискавшая репутацию крупнейшего ИКТ-мероприятия на территории СНГ, получила новое наименование – Cisco Connect. Первое мероприятие Cisco Connect пройдет 19-21 ноября в московском Центре международной торговли.

Таким образом, Cisco привносит единообразие в названия ИКТ-конференций, организуемых компанией на всех континентах. Cisco Connect полностью соответствует корпоративному бренду и созвучно с ключевым понятием слогана Cisco – “Сеть, объединяющая людей” (human network). Новое название отражает современный этап стратегии развития Cisco, тесно связанной с приближающейся эрой Всеобъемлющего Интернета. На этой стадии эволюции Всемирной паутины множество новых подключений людей, объектов и машин становятся движущей силой радикальных преобразований, ожидающих человечество.

“В прошлом году московская Cisco Expo в седьмой раз подряд побила собственный рекорд посещаемости, собрав 3242 ИТ-специалиста, аналитика и журналиста. Новое название отлично отражает идею и масштаб конференции, которая из года в год объединяет людей, интересующихся ИКТ, предоставляя им повод и площадку для встречи и наглядным образом демонстрируя уровень развития индустрии в России и во всем остальном мире”, – отметила координатор конференции Cisco Connect Наталья Никифоренко.

Участников московской конференции Cisco Connect ждет обширная, разнообразная программа, включающая около 100 докладов и сессий в рамках 8 тематических направлений развития инфокоммуникационных технологий:

- инфраструктура корпоративной сети;
- информационная безопасность;
- беспроводные сети;
- центры обработки данных;
- унифицированные коммуникации и видео;
- решения для операторов связи;
- оптические сети и системы;
- системы сетевого управления.

Зарегистрироваться и ознакомиться с информацией о конференции можно на веб-странице http://www.cisco.com/web/RU/cisco-connect/index.html.

PPC-3120 / 3100 Безвентиляторный панельный компьютер с процессором Intel® Atom™ D2550

Спроектировано для машиностроения

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

PPC-3120/3100 12.1"/10.4" безвентиляторный панельный компьютер с процессором Intel® Atom™ D2550

- Процессор Intel Atom D2550 с низким энергопотреблением
- Поддержка питания DC 12~30V input support
- Безвентиляторное исполнение с диапазоном рабочих температур 0~50℃
- Встроенный интерфейс mSATA, 4 COM порта, 4 порта USB

Легкодоступные порты ввода-вывода
Порты ввода/вывода сзади, легкий монтаж в панель, **ничто не мешает.**

Автоматическая регулировка яркости
Светодиодный дисплей с автоматической регулировкой яркости, два режима работы, устанавливаемые BIOS или ПО.

Питание через COM-порт
Последовательный порт с возможностью подачи 5V/12V, выбираемой через BIOS, повышает эффективность системной интеграции.

Управление портами в BIOS
Режимы RS-232/422/485 выбираются в BIOS.

Широкий диапазон напряжений питания
Поддерживает питание 12-30V для надежной работы в промышленных средах.

Светодиодные индикаторы
Светодиодный индикатор на передней панели отображает состояние системы включая наличие питания, доступ к накопителю и сети.

Windows Embedded

http://www.advantech.ru/applied-computing-systems/panel-pc/

www.advantech.ru

Advantech Россия
Ул.Профсоюзная,108, 6 этаж, оф.648
Москва, 117437, Россия
Тел.: +7 (495) 232-16-92
Email: info@advantech.com

НОВИНКИ ОТ ПРОВЕРЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

ПЛК различных мощностей
для решения широкого спектра задач:
от единиц до десятков тысяч каналов

Сенсорные панели оператора
с бесплатным программным обеспечением
или с предустановленной ОС Windows*

Беспроводные датчики
Новинка сезона!
взрывозащищенное исполнение,
до 1000 м, одна батарея на 3 года*

Сетевое оборудование
неуправляемые и управляемые коммутаторы,
маршрутизаторы, серверы

SCADA-системы и OPC-серверы
для создания человеко-машинного интерфейса
в системах автоматизированного управления

НАДЕЖНЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ

SYSTEMS PLC SYSTEMS

ООО «ПЛКСистемы»
www.plcsystems.ru
info@plcsystems.ru
Москва +7 (495) 925-77-98
Санкт-Петербург +7 (812) 454-16-75
Екатеринбург +7 (343) 217-82-02
Пенза +7 (8412) 20-77-32
Алматы +7 (727) 268-03-31

АВТОМАТИЗАЦИЯ БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК НА ОБОРУДОВАНИИ ОТ КОМПАНИИ ПЛКСистемы

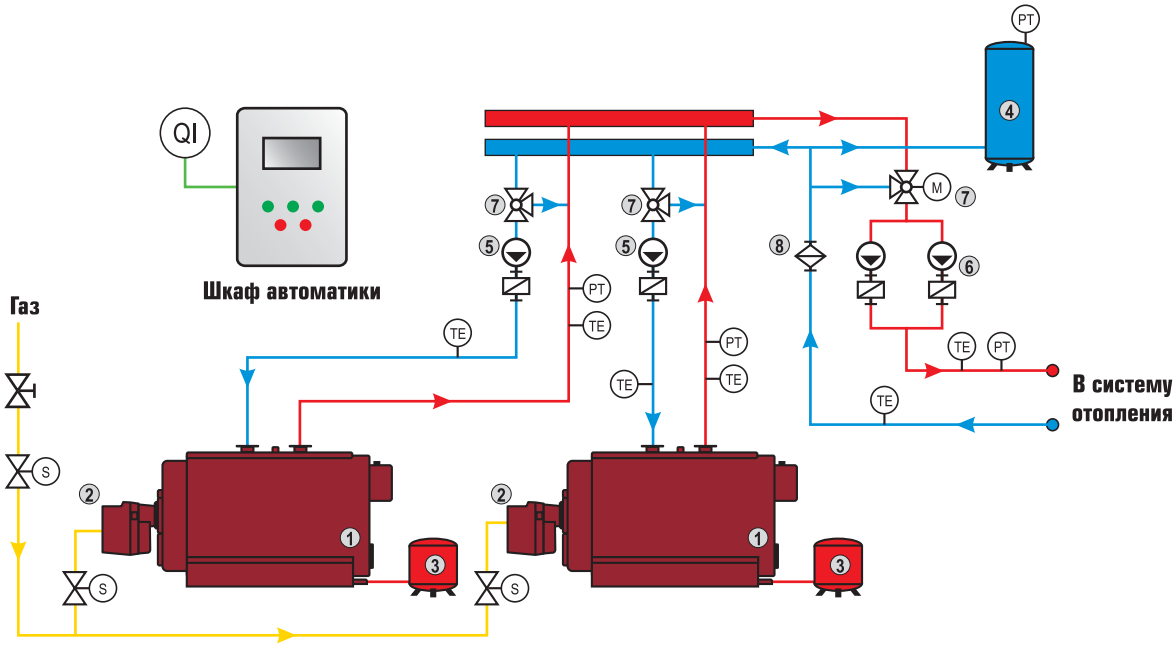
ООО “ПЛКСистемы”

Рассматривается применение современного контроллерного и сетевого оборудования компаний AutomationDirect, Korenix и Weintek, представленного на Российском рынке компанией ООО “ПЛКСистемы”, для автоматизации блочно-модульных котельных.

Модульные котельные на сегодня получили широкое распространение в коммерческой промышленности, так как являются одними из самых проверенных временем и выгодных источников тепла. На российском рынке производятся котельные мощностью до 20 мегаватт и даже более. Блочно-модульная котельная представляет собой транспортабельный блок-модуль, оснащенный основным тепломеханическим и вспомогательным оборудованием (рис. 1).

Сфера применения такого отопительного оборудования весьма и весьма широка – такие котельные легко обеспечат подачей горячей воды и тепла промышленные и административные здания. Кроме своей главной функции – обеспечение отоплением – блочно-модульные котельные могут эффективно участвовать и в различных производственных процессах, а также в их организации. Существуют три основные типа блочно-модульных котельных установок:

- для работы на газе;
- для работы на дизельном топливе;
- комбинированный вариант для работы на газе и дизельном топливе.



1 – Водогрейный котел
2 – Горелка
3 – Расширительный бак котлового контура
4 – Расширительный бак системы отопления
5 – Циркуляционный насос котлового контура
6 – Циркуляционный насос сетевого контура
7 – Трехходовой смесительный кран
8 – Грязевой фильтр

Рис. 1. Тепловая схема модульной котельной

Надежность и безопасность эксплуатации блочно-модульных котельных достигается за счет высокого уровня автоматизации, который позволяет обеспечить безаварийную эксплуатацию котельных без обслуживающего персонала (контроль работы таких котельных может осуществляться с удалённого диспетчерского пульта).

Система автоматики блочно-модульных котельных должна выполнять следующие функции:

- запускать и останавливать паровые (водяные) котлы блочно-модульной котельной как автоматически, так и в ручном режиме;
- регулировать производительность пара (теплоносителя) в котлах с учетом нагрузки;
- проводить гибкие настройки всех котловых параметров;
- управлять насосами теплосети и котлов;
- управлять насосами ГВС;
- управлять насосами подпитки теплосети;
- управлять уровнем воды в баке запаса воды;
- регулировать температуру воды в сети отопления в зависимости от температуры наружного воздуха;
- регулировать температуру в сети ГВС;
- осуществлять каскадное управление котлами в случае совместного использования нескольких котлов;
- регулировать температуру в помещении котельной;
- управлять клапаном подачи газа (жидкого топлива) в котельную;
- осуществлять ночной режим работы котельного оборудования;
- сигнализировать о загазованности по CO и CH_4;
- осуществлять мониторинг охранной и пожарной сигнализации;
- отображать необходимую информацию на панели оператора;
- передавать данные о работе котельной установки в диспетчерский пункт.

Оптимальным решением для управления процессами получения теплоносителя в блочно-модульной котельной является применение промышленного контроллера семейства CLICK, производства компании AutomationDirect. ПЛК CLICK по цене интеллектуальных реле поддерживают все основные инструкции и сетевые коммуникации обычных контроллеров. Бесплатное программное обеспечение позволяет не только легко создавать пользовательские программы, но и быстро сконфигурировать с помощью диалогового помощника контроллер и COM порты, выполнить необходимые системные настройки. Мощные 21 инструкции, выполняющие те же функции, что и 150 инструкций традиционных контроллеров, очень просты в применении. Например, математическая инструкция позволяет вводить формулу прямо с клавиатуры или с встроенного калькулятора, не применяя сложного набора инструкций, как у других контроллеров.

В ПЛК CLICK не используются объединительные каркасы или платы. Модуль ЦПУ и модули ввода/вывода соединяются между собой при помощи портов (разъемов) расширения, расположенных на боковых сторонах модулей. Различные модули ввода/вывода позволяют создавать оптимальные по составу системы.

Модули ЦПУ могут быть использованы как законченные ПЛК со встроенными входами/выходами. В настоящее время существует два типа модулей ЦПУ:

- базовые (дискретные) модули ЦПУ со встроенными 8-мью дискретными входами (постоянного или переменного тока) и 6-тью дискретными или релейными выходами;
- аналоговые модули ЦПУ со встроенными 4-мя дискретными входами (постоянного или переменного тока), 4-мя дискретными или релейными выходами, 2-мя аналоговыми входами (ток/напряжение), 2-мя аналоговыми выходами (ток/напряжение) и встроенными часами реального времени.

У базовых модулей ЦПУ CLICK есть два встроенных последовательных коммуникационных порта RS-232, а у аналоговых модулей – еще и третий встроенный RS-485 порт. Один из портов RS-232 контроллера CLICK можно использовать для программирования. Порты 2 и 3 могут быть использованы как ведущие или ведомые устройства Modbus RTU, через них также можно осуществлять обмен символами ASCII (ввод или вывод). К портам 2 и 3 можно подключить панели оператора C-more, C-more Micro, контроллер, частотно-регулируемый привод, сервопривод, шаговый двигатель или любое другое устройство, поддерживающее протокол Modbus RTU.

Процессорные модули могут быть дополнены разнообразными модулями расширения (до 8 модулей, до 142 входов/выходов). Система ZIPLink позволяет избежать рутинной утомительной работы по подключению

входов/выходов ПЛК к клеммным блокам. Необходимо просто подключить один конец кабеля ZIPLink к модулю ввода/вывода ПЛК, а другой конец – к выносной панели ZL-RTB20.

Структурная схема автоматизированной системы управления блочно-модульной котельной представлена на рис. 2.

Так как работа котельной установки предусмотрена без обслуживающего персонала, для связи и передачи отчетов о работе в диспетчерский пункт предусмотрен канал связи 2,4 GHz – WiFi. Для этого рекомендуется беспроводная точка доступа JetWare 2410N от компании Korenix. Данная система обладает следующими свойствами:

- поддерживает стандарт 802.11n WLAN, совместимость с предшествующими стандартами 802.11b/g;
- обладает в 3 раза более высокой пропускной способностью, чем у 802.11 b/g, скорость передачи данных – до 150 Мбит/с по одной антенне;
- тип модуляции данных: OFDM/BPSK/QPSK/CCK/DQPSK/DBPSK;
- тип антенны: встроенная направленная антенна 8 дБ, дальность связи – до 5 км;
- имеется дополнительный разъем N-типа для внешней антенны;
- имеется беспроводной QoS (WMM) для приоритета передачи видео;
- осуществляется поддержка базовой станции, CPE, связи типа “точка-точка”, “точка-многоточка”;
- осуществляется поддержка Spanning Tree Protocol, IGMP Snooping, SNMPv3, NTP, DHCP серверарежима маршрутизатора;
- имеет расширенную систему безопасности WEP, WPA, WPA2 фильтр MAC адресов;
- питание: встроенное 12 В DC PoE, питание через Ethernet кабель;
- рабочая температура: –20 ~ +70 °C.

Для отображения параметров котельного оборудования и ручного управления оборудованием предлагается использовать жидкокристаллические сенсорные операторские панели (панели оператора) Weintek, отличающиеся широкой функциональностью, высокой надежностью и демократичной ценой.

Операторские панели (панели оператора) MT8000i и MT6000i – поколение человеко-машинного интерфейса с повышенной устойчивостью к электропомехам, благодаря технологии развязки по цепи питания. Качество высококонтрастного широкого экрана операторских панелей (панелей оператора) i-серии дает возможность пользователям использовать больше экранного пространства для обработки динамической графики.

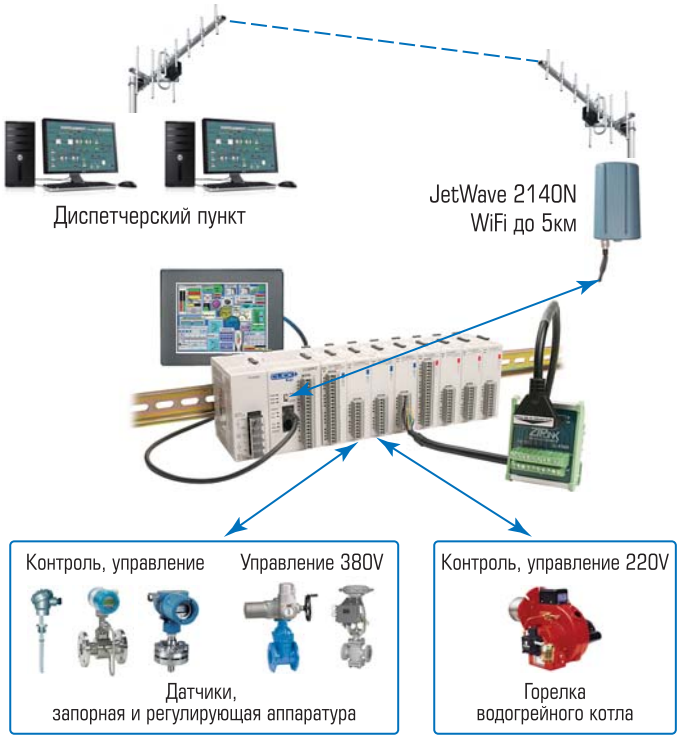


Рис. 2. Структурная схема автоматизированной системы управления блочно-модульной котельной

Операторские панели (панели оператора) серии MT6000i, за исключением работы по сети Ethernet и отсутствия аудио выхода, являются полным аналогом серии MT8000i.

Все операторские панели (панели оператора) поставляются с предустановленной средой исполнения.

Бесплатное программное обеспечение EasyBuilder 8000, русифицированное (локализованное) ООО “ПЛКСистемы”, предназначено для быстрого конфигурирования операторских панелей (панелей оператора), а наличие библиотек – стандартных и специальных коммуникационных драйверов – позволяет панелям работать с большинством типов контроллеров ведущих мировых производителей.

Основные характеристики панелей оператора Weintek:

- мощный 400 МГц RISC-процессор позволяет выполнять сложные приложения человеко-машинного интерфейса;
- широкоформатный 16:9 TFT LCD дисплей предоставляет пользователям дополнительную область экрана (например, для

панели 7" – 35%) для размещения меню, кнопок и других объектов, поддерживает 65 536 цветов и позволяет получить более качественное изображение;
- встроенная энергосберегающая лампа подсветки устраняет “эффект желтизны”, даже после длительного использования панели;
- дисплей Windows-стиля поддерживает до 2000 всплывающих окон;
- существует возможность создания текстовой и цифровой информации, поддержка всех основных шрифтов Windows, на одном экране может отображаться информация на разных языках;
- осуществляется поддержка графических файлов формата BMP, JPG, GIF и динамических GIF файлов;
- существует возможность прямого подключения разнообразных периферийных устройств:
  – поддержка через 1 порт 10/100 base-T Ethernet до 255 виртуальных устройств (у MT6000i отсутствует);
  – до 3-х портов USB для подключения принтеров, сканеров, клавиатуры, USB памяти;
  – до 3-х последовательных портов, которые могут быть подключены к 3 разным устройствам одновременно;
  – выходной звуковой сигнал (только MT8000i);
- имеется Слот для SD карт;
- емкость Flash 128 MB позволяет создавать программы до 16 MB и использовать объем памяти для журналов событий, выборок данных и т.д. – до 48 MB;
- различное расположение экрана (альбомное, книжное).

ВЫВОДЫ

Созданная система автоматизации блочно-модульной котельной на базе оборудования, рекомендованного компанией “ПЛКСистемы”, позволяет сэкономить время и деньги на ввод в эксплуатацию котельной, а также включить блочно-модульную котельную в общую структуру управления предприятия или хозяйства.

Многолетний опыт в сфере автоматизированных систем управления позволяет компании “ПЛКСистемы” с уверенностью рекомендовать представляемое оборудование как одно из лучших в соотношении цены и качества для применения в системах автоматизации блочно-модульных котельных.

ПЛК Do-more – ОТЛИЧНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Новые мощные микро-модульные ПЛК Do-more с высочайшей производительностью и большой памятью позволяют строить сложные приложения в теплоэнергетике, в том числе требующие аналогового управления и ПИД-регулирования.

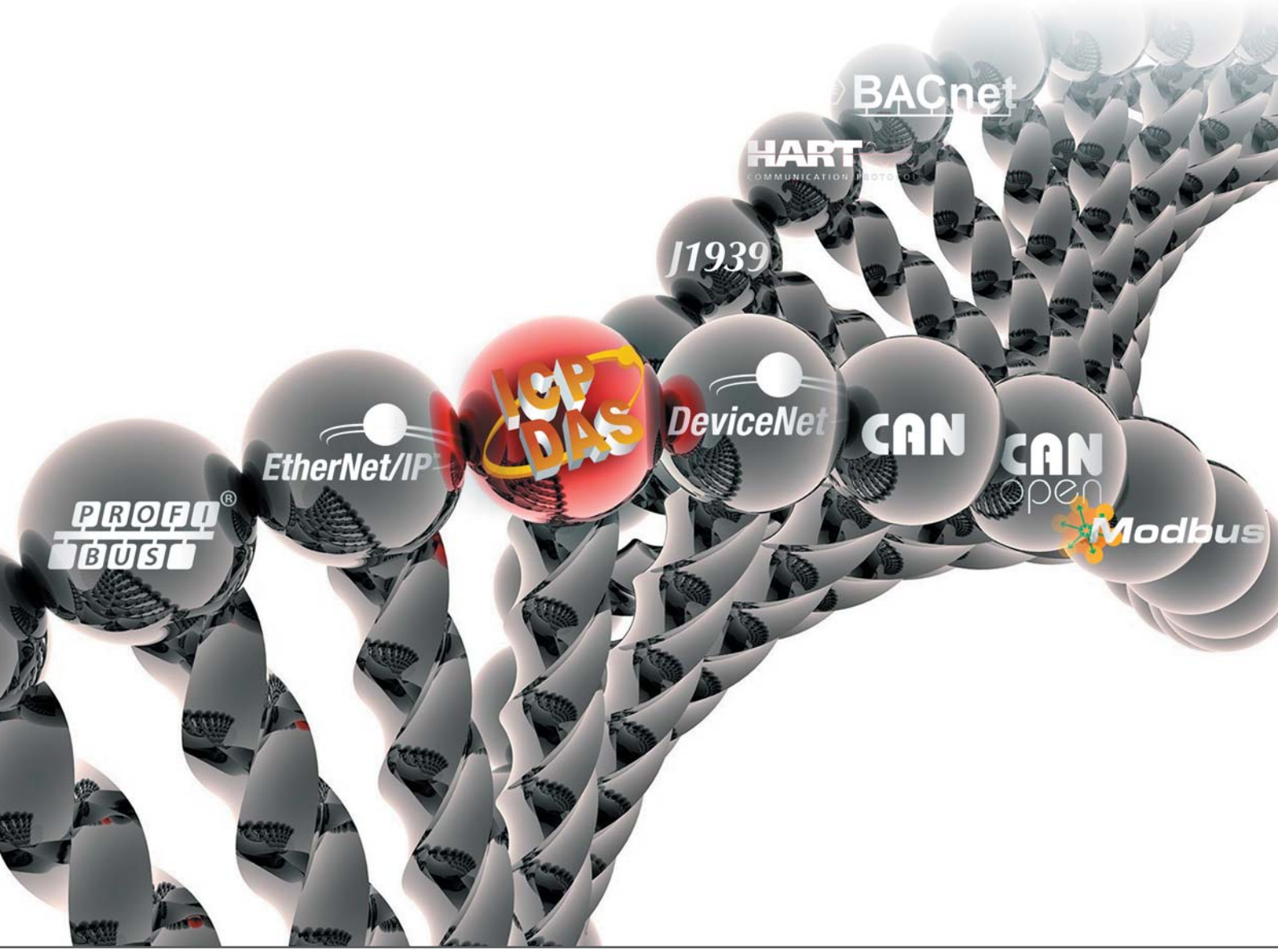
- 17 различных аналоговых модулей, включая модули термопар и терморезисторов, дают возможность напрямую подключить наиболее распространенные аналоговые устройства, такие как: датчики давления и уровня, регулирующие клапаны (задвижкам), измерительные приборы и т.д.
- Используя Ethernet удаленный ввод/вывод, Вы можете уменьшить затраты на монтажные работы посредством установки модулей ввода/вывода рядом с датчиками и другими полевыми устройствами.
- Программное обеспечение для сбора данных DataWorx позволяет ПЛК Do-more без труда принять и обработать большое количество сигналов.
- Модули процессора Do-more поддерживают до 2000 ПИД-контуров регулирования с функцией автоматической настройки.
- Мощная среда программирования Do-more Designer включает инструкции PID, RAMPSOAK и высокий/низкий ALARM, возможности просмотра динамики изменения данных в нескольких видах, функции безопасности и многое другое.
- Коммуникационные модули Ethernet позволяют подключиться к высокоскоростным системам HMI, системам диспетчеризации и SCADA-системам.

ООО “ПЛКСистемы”.
www.plcsystems.ru

КОНВЕРТОРЫ И ШЛЮЗЫ ICP DAS

www.icp-das.ru

свяжут ваши сети в единое целое



ipc2U

www.ipc2U.ru

г. **Москва**, Тел.: (495) 232-02-07, Факс: (495) 232-0327, E-mail: sales@ipc2u.ru
г. **Санкт-Петербург**, Телефон/Факс: (812) 600-7197, E-mail: spb@ipc2u.ru
Официальный дистрибутор ICP-DAS Co.,LTD в России и странах СНГ - компания IPC2U

SCADA-ПАКЕТ PcVue: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ И КОММУНИКАЦИЙ В УНИКАЛЬНЫХ ПРОЕКТАХ В ЭНЕРГЕТИКЕ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

С.В. ЗОЛОТАРЕВ, М.Е. КУДРЯВЦЕВА (Компания “ФИОРД”)

В статье после краткого обзора функциональных возможностей SCADA-пакета PcVue компании ARC Informatique представлены некоторые уникальные проекты последнего времени с использованием PcVue в системах автоматизации в энергетике и промышленности. В одном из наиболее интересных и масштабных проектов – системе автоматизации на металлургическом заводе Hyundai Steel – широко используется протокол IEC 61850 (“Сети и системы связи на подстанциях”). Описание всех приведенных проектов построено по типовой схеме: объект автоматизации – основное назначение системы автоматизации (АСУ) – некоторые численные характеристики АСУ (число точек ввода-вывода, серверов, мнемосхем, ...) – какие возможности PcVue были наиболее полезны для данного проекта. На основе описания проектов сделан главный вывод – SCADA-пакет PcVue обеспечивает необходимый для этих крупномасштабных проектов уровень производительности, безопасности и надежности, адекватный степени сложности и ответственности решаемых задач.

Основные возможности системы сбора данных и диспетчерского управления (SCADA, *Supervisory Control And Data Acquisition*) PcVue уже достаточно подробно отражены в печатных [1-7] и электронных СМИ, а также на сайте компании “ФИОРД” (*www.fiord.com*) – официального дистрибьютора ARC Informatique (*www.arcinfo.com, Франция*) в России. Но все-таки вкратце отметим базовые возможности PcVue, которые получили дальнейшее развитие в последней версии PcVue 10.0. SCADA-пакет PcVue компании ARC Informatique является одним из наиболее известных и популярных продуктов в своем классе SCADA-пакетов, особенно в Европе. Свое развитие он начал еще в 1985 году с версии для DOS, затем в 1993 году появились версии для OS/2 и Windows (рис. 1). Начиная с первой версии

Рис. 1. Этапы развития PcVue

PcVue для Windows и до сегодняшнего дня, компания ARC Informatique поддерживает совместимость недавно разработанных проектов с предыдущими версиями, предоставляя пользователям возможность сохранить все предыдущие инвестиции, но при этом обеспечивая современные возможности и передовые технологии. В настоящее время по всему миру эксплуатируется свыше 50000 копий лицензированных программных продуктов от ARC Informatique. Последняя версия PcVue 10.0 была выпущена в середине 2011 года и после этого претерпела несколько обновлений. Ожидается выпуск PcVue 11.0.

PcVue предназначен для создания систем сбора данных, диспетчерского управления и мониторинга различного масштаба, начиная от автономных операторских мест и заканчивая распределенными системами управления с клиент-серверной архитектурой, в которых задействованы сразу несколько рабочих станций, объединенных в сеть, с возможностями поддержки средств обеспечения избыточности, дублирования, резервирования и безопасности (в том числе шифрования данных). Как и в любом серьезном современном SCADA-пакете, в PcVue имеются такие компоненты как: внутренняя или внешняя база данных реального времени и истории; мощный 2D- и 3D- графический редактор с поддержкой эффектов анимации; генератор отчетов (“Dream Report”); встроенный язык программирования; web-интерфейс (“тонкий клиент” WebVue); средства разграничения прав доступа и сопровождения версий проектов; подсистемы обработки тревог, событий, трендов реального времени и истории; аналитика и статистика; настройка языка интерфейса (русский, английский, французский, немецкий, ...); локализованная документация и подсказки; средства календарного планирования; рецепты; OPC-интерфейс; поддержка промышленных протоколов и многое другое. Другими словами, в PcVue реализован весь современный “джентльменский набор” средств, присущий ведущим SCADA-пакетам. В последних версиях PcVue включены Интеллектуальные Генераторы (Smart Generators), которые позволяют создавать приложение PcVue, импортируя данные из AutoCad, CoDeSys, ISaGRAF, систем программирования контроллеров Siemens, Schneider Electric, Wago, а также из некоторых SCADA-пакетов. PcVue составляет базис для других инструментальных продуктов компании ARC Informatique, в совокупности получивших название PcVue Solutions. В таблице 1. приведены основные компоненты PcVue Solutions.

Последняя версия PcVue была разработана с учетом пожеланий интеграторов, производителей оборудования и пользователей, а также на основе большого опыта ARC Informatique в автоматизации производственных процессов и зданий. PcVue отличается удобной эргономикой и инструментами, основанными на объектной технологии, которые минимизируют время разработки приложений, в том числе на основе инструментальных средств Microsoft, стандартов пользовательского интерфейса и средств безопасности Windows. Один из важных трендов в современном развитии PcVue – включение в пакет средств быстрой разработки приложений. Мотивация развития этих средств достаточно очевидна: в настоящее время совокупная стоимость владения SCADA-приложением зависит не только от стоимости лицензий и времени разработки. Так как приложения развиваются и в них часто добавляются новые функции, то должны приниматься во внимание расходы на

Таблица 1. Продуктовая линейка PcVue Solutions

Продукт	Описание
PcVue	Полнофункциональный HMI/SCADA-пакет для Windows 7, Vista, XP, 2003/2008 Server& VMWare
FrontVue	Графический интерфейс пользователя
PlantVue	Автономный, программный HMI (Человеко-Машинный Интерфейс), являющийся простым, гибким и мощным решением для визуализации технологических процессов
WebVue	Средство удаленного доступа через обычный Web-браузер, позволяющее осуществлять контроль и управление процессом удаленно, через сеть Internet или Intranet
Alert	Программное обеспечение для оповещения различных служб в случае аварийных или нештатных ситуаций
IntraVue	Мониторинг и обслуживание промышленных IP устройств TCP/IP
Dream Report	Мощный генератор отчетов, ориентированный на применение в АСУ ТП и системах автоматизации зданий

доработку и внесение исправлений. PcVue 10.0 также включает в себя инструменты, необходимые для эффективного и надежного обслуживания приложений – средства диагностики, объектно-ориентированных изменений и распространения программного обеспечения. Новые средства PcVue 10.0 ориентированы на все категории пользователей, начиная от разработчика приложений и до простого пользователя. Они позволяют свести к минимуму усилия по разработке приложений на протяжении всего жизненного цикла, начиная от проектирования и тестирования и заканчивая обслуживанием и реинженирингом. Какие же это средства? Это Application Architect (Архитектор приложения), Application Explorer (Проводник приложения) и новые возможности Интеллектуальных генераторов.

Современная интуитивно понятная и мощная среда Application Explorer (Проводник приложения) включает в себя функции для настройки SCADA-проекта и полностью контролирует элементы управления для него. Проводник приложения повышает простоту использования PcVue путем использования дерева структуры и списков, MDI-интерфейса (Multiple Document Interface), команд (копировать, вырезать и вставить), интуитивно понятной навигации (предыдущий и следующий), различных параметров отображения (значки, список, подробности, ...), стандартного сочетания быстрых клавиш Windows.

Среда для дизайна и создания шаблонов объектов Application Architect (Архитектор приложения) является новым инструментом, который позволяет использовать объекты высокого уровня для создания шаблонов и повторного использования компонентов. Она позволяет создавать объекты многократного использования для интеграции не только графики, символов и таблиц, но также всех типовых элементов конфигурации, таких как переменные, сигналы тревоги и связанные с ними действия (события, архивирование, пороги, команды, скрипты и т.д.). Разработка приложений с помощью Application Architect осуществляется в 4 следующих этапа: создание шаблона, конфигурирование, реализация экземпляра, настройка (кастомизация). Создание шаблона включает идентификацию входов/выходов, определение (при необходимости) внутренних переменных, определение поведения (тренды, архивирование и т.п.) и спецификацию графического отображения. Можно также задать модели более высокого уровня путем наследования и/или включения (инкапсуляции). Конфигурирование позволяет идентифицировать и указать различия между процессами модели с помощью ручного ввода, расчетным путем либо заданием значений параметров. Создание экземпляра включает спецификацию структуры процесса, представление физических характеристик в качестве объектов (таких как мотор, конвейер, производственная линия, вентилятор, насос, этаж и т.д.) и ввод значений для конкретных переменных. И, наконец, настройка (кастомизация): компонент может быть очень похож на другой компонент, поэтому Архитектор приложений позволяет настраивать процессы с учетом их конкретных особенностей.

Интеллектуальные генераторы позволяют автоматически создавать приложения и импортировать данные из внешних источников. Они усовершенствованы в PcVue 10.0 по сравнению с возможностями предыдущей версии (где поддерживался импорт данных из Unity Pro, CoDeSys, ISaGRAF, AutoCAD, LNS) путем добавления функции импорта для Siemens STEP7, Yokogawa STARDOM и Factorylink. Версия PcVue 10.0 включает в себя новые функциональные возможности для BACnet (*Building Automation and Control network*, ISO 16484-5, ANSI/ASHRAE Standard 135), применяемого для систем автоматизации зданий: поддержку BACnet Broadcast Management Devices (BBMD), Gateways для соединения с подсетями, поддержку из внешних данных (FDT), адресные таблицы с маршрутизацией. В PcVue 10.0 расширена поддержка протокола связи с объектами MOXA, основанными на драйвере Modbus/TCP, и реализован новый драйвер клиента SRTP (Secure Real-time Transport Protocol), использующий Ethernet для связи с ПЛК серии GE 90.

В PcVue 10.0 добавлена поддержка новых коммуникационных драйверов для различных предметных областей. Особое внимание обратим на поддержку общепризнанных (в том числе и в России) международных стандартов для энергетики – IEC 61850 и IEC 60870-5-104. В PcVue 10.0 реализован собственный протокол для IEC 61850. Данный стандарт (“Сети и системы связи на подстанциях”) является самой современной разработкой в области коммуникационных технологий для систем управления в энергетике. Он значительно облегчает интеграцию в единую систему устройств различных производителей и разных поколений, позволяет

сделать это с наименьшими трудовыми и финансовыми затратами. Применяя IEC 61850, можно реализовать все функции управления и автоматизации на подстанциях. В PcVue 10.0 поддерживается протокол IEC 60870-5-104. IEC 60870 ("Устройства и системы телемеханики") – это серия стандартов, разработанная Техническим комитетом 57 (Рабочая группа 03) Международной Электротехнической Комиссии (МЭК, IEC), с целью обеспечения открытого протокола для передачи данных телеметрии (управляющих и информационных) на гидроэнергетических сооружениях, электрических подстанциях, промышленных объектах, железных дорогах и т.д.

PcVue 10.0 включает в себя основные возможности по передаче текстовых сообщений ("SMS") для оповещения пользователя в случае возникновения тревог или передаче ему информации о процессах. Реализованы следующие возможности: централизованное конфигурирование устройств, определяемые уровни приоритетов, варианты расширения в шаблонах путем задания фиксированных и изменяемых параметров для сообщений, автоматические рассылки сообщений в момент возникновения сигнала тревоги, события или любого другого определенного действия. PcVue 10.0 совместим с различными версиями операционных систем и сред, таких как Windows 2008 Server, R2 Windows 7, VMWare. В PcVue 10.0 выполнена оптимизация работы и внесены усовершенствования в ряд основных компонент, например, в сервере исторических данных HDS и WebVue. Теперь разрешена настройка архитектуры сервера HDS с одним активным сервером: несколько резервированных серверов HDS могут выполнять архивирование для единственного дерева значений переменных в режиме "один пишет"/"несколько читают", и при этом требуется только один SQL сервер, который снижает расходы на установку и техническое обслуживание. Для WebVue оптимизирована производительность (за счет лучшего управления кэшем), и добавлены новые возможности (языковая поддержка и автоматическая адаптация графики к разрешению экрана удаленной станции). Для оптимизации доступа к информации и добавления новых возможностей на этапе выполнения приложения, WebVue предлагает фильтрацию данных в соответствии с настройками учетной записи пользователя.

За последние несколько лет SCADA-пакет PcVue с большим успехом был применен во многих крупномасштабных проектах, реализация которых в значительной степени оказала влияние на развитие самого SCADA-пакета. О некоторых из них мы уже писали в предыдущих статьях. Остановимся на других. Краткое описание этих проектов построим по следующей схеме: объект автоматизации – основное назначение системы автоматизации (АСУ) – некоторые численные характеристики АСУ (число точек ввода-вывода, серверов, мнемосхем, ...) – акцент на возможностях PcVue, востребованных в проекте.

Крупнейший проект в Южной Корее на основе PcVue 10.0 на металлургическом заводе Hyundai Steel базируется на протоколе IEC 61850 ("Сети и системы связи на подстанциях")

SCADA-пакет PcVue 10.0 управляет системой распределения электроэнергии и подстанциями второго по величине металлургического завода в Южной Корее – Hyundai Steel (Dangjin, провинция South Chungcheong), входящего в группу компаний Hyundai Motor Group (рис. 2). PcVue 10.0

Рис. 2. Вид сверху на завод Hyundai Steel, АСУ электрохозяйством которого базируется на SCADA-пакете PcVue

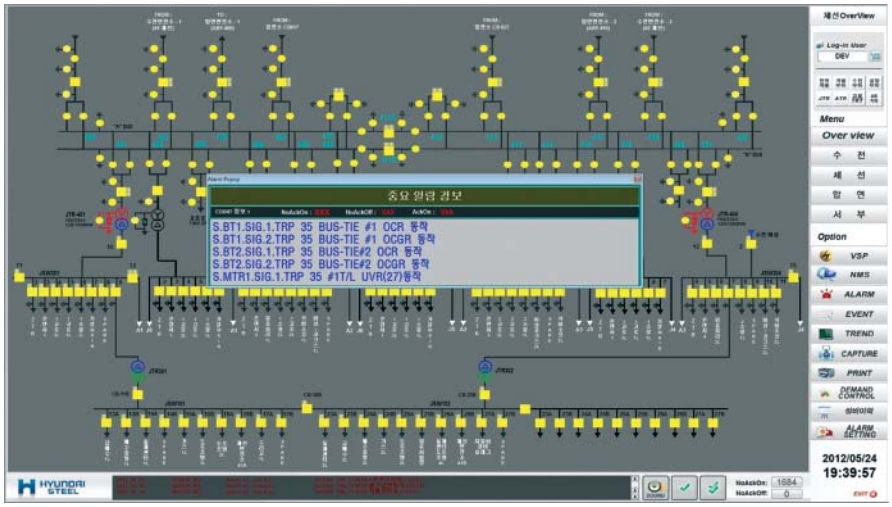


Рис. 3.
Пример мнемосхемы PcVue на заводе Hyundai Steel

обеспечивает бесперебойную работу (управление и мониторинг) источников питания, подстанций различной мощности на всем заводе по производству стали.

Установленное приложение SCADA-пакета PcVue включает в себя:

- 2 SCADA станции 65K & 8 SCADA станций 5K для локальных подстанций и 8 клиентских станций;
- около 30 000 переменных для центральных станций и 3500 переменных для локальных подстанций;
- свыше 100 мнемосхем (рис. 3);
- 450 IED (интеллектуальных электронных устройств), 100 цифровых счетчиков и других ПЛК, взаимодействующих по протоколу IEC 61850 для сбора данных и мониторинга;
- кроме протокола IEC 61850, используется протокол Modbus TCP/IP.

Завод Hyundai Steel является первым в мире заводом с замкнутой системой обработки “сырого” материала и воплощает идею экологически чистого производства металлоконструкций. Все перемещения материалов с корабля на перерабатывающие мощности происходят на закрытых конвейерных лентах. Кроме того, материалы хранятся в куполообразных ангарах (видны на рис. 2, слева вверху), отсекающих все связи с открытым воздухом, решающих проблему угольной пыли и других вредных материалов – основных загрязнителей окружающей среды в районе сталелитейного завода.

Одной из наиболее важных возможностей PcVue в данном проекте является не только поддержка протокола IEC 61850, но и наличие интерфейсов с наиболее распространенными ПЛК различных производителей, а также с другими подсистемами автоматизации на заводе. Данное внедрение является крупнейшим проектом на основе PcVue в Южной Корее. Отметим еще, что в настоящее время протокол IEC 61850 в рамках SCADA-пакета PcVue с успехом внедряется и в других проектах в разных странах:

- Колумбия: проект для компании ISA – крупнейшей сетевой компании в Латинской Америке с сетью 38551 км высоковольтных электропередач в Колумбии, Перу, Боливии, Бразилии, Эквадоре и Венесуэле;
- Пакистан: проект ALSTOM GRID, реализованный системным интегратором ACCRESCENT.

PcVue управляет по спутниковым каналам связи ветровыми электростанциями в Испании и США

Компания Iberdrola Renovables (мировой лидер по производству электричества из возобновляемых источников энергии) выбрала SCADA-пакет PcVue компании ARC Informatique в качестве базового инструмента для осуществления процессов контроля и управления современными ветровыми электростанциями. Основная цель проектов компании Iberdrola Renovables – сделать доступным удаленный сбор информации от ветровых электростанций, особенно сигналов тревоги и исторических данных. Система управления на каждом объекте собирает основные оперативные данные от генераторов и различных подстанций. Эти системы подключаются к центрам управ-

Рис. 4. Примеры мнемосхем PcVue для операторов центра управления CORE ветровыми электростанциями

ления ветровыми электростанциями *CORE* (Centro de Operacion de Renovables) с помощью систем дальней связи. CORE использует эти данные для выявления и диагностики потенциальных проблем, обеспечивает возможность эффективного и оперативного вмешательства в процесс функционирования. Датчики скорости и направления ветра, скорости вращения вала и множество других факторов выполняют сбор и передачу данных в ПЛК. Определяя направление ветра, система управления может применять механизированное устройство поворота для разворота всей ветротурбины в требуемом направлении, обеспечивая максимальную выработку электроэнергии. Все ветротурбины подключаются к локальной сети, при этом блок управления каждой анемометрической вышки использует стандарт Ethernet для подключения к основанию вышки, в которой имеется волоконное резервное кольцевое подключение к локальной сети. Локальная сеть подключается к CORE, включающему систему управления, которая регулирует и собирает данные, настраивает параметры турбины и обеспечивает интеллектуальную систему сигнализации, поиск и устранение неисправностей, а также выдачу отчетов. Такой центр управления оборудован SCADA-пакетом PcVue, который является нервным узлом системы управления ветровыми электростанциями. CORE аккумулирует данные от отдельных турбин, подстанций, метеорологических станций, авиационного радара для обнаружения птиц и летучих мышей и другие системы наблюдения за охраной природы. Оператор CORE может наблюдать за работой всех ветровых электростанций как за одним целым. Регистрируя события, PcVue позволяет оператору определить, какие действия по настройке и исправлению должны быть предприняты. В процессе разработки команде Iberdrola понравилась простота конфигурирования PcVue. Ее способность свертывания в пиктограмму анимированных мнемосхем и применение всплывающих окон снизила риск наложения критической информации и помогла упростить команде Iberdrola разработку типового решения. Кроме того, создание шаблонов для отображения данных реального времени и трендов, связанных с каждой мнемосхемой, а также анимация элементов обеспечивают согласованность отображения окон (рис. 4). Для получения данных от различных ПЛК, Iberdrola Renewables использует протокол связи OPC (и другие). Для обмена данными в реальном времени с шлюзами Iberdrola применяет OPC Data Access Client и OPC DA XML Client, а для упрощения обмена данными со сторонними приложениями применяется OPC DA Server. Все собранные данные направляются в центр управления.

Приведем характеристики системы, реализованной в Испании. Центр управления ветровыми электростанциями (CORE) компании Iberdrola Renovables находится в Толедо в 70 км к югу от Мадрида и дистанционно управляет десятью ветровыми электростанциями во всех

Рис. 5.
Центр управления ветровыми электростанциями в Толедо (Испания)

регионах Испании (рис. 5), которые суммарно генерируют 9600 МВт энергии. Это составляет около половины всей генерируемой ветровыми электростанциями энергии в Испании. Линия связи предоставлена частной спутниковой сетью. CORE несет ответственность за эти электростанции с точки зрения генерации электроэнергии, ее распределения и управления. Кроме того, Iberdrola Renovables обеспечивает услуги, включающие управление проектами, инжиниринг, поставку, строительство и оперативную поддержку.

Клиентскими станциями FrontVue контролируются до 2,5 миллионов точек данных, которые общаются через OPC-протокол со скоростью 1 Гбит/с по резервированным каналам Ethernet TCP/IP. Каждое операторское место может обрабатывать до 70 000 точек ввода/вывода. В настоящее время внедрена следующая конфигурация: 13 файл-серверов PcVue, которые управляют миллионом переменных в реальном времени. Сеть может быть расширена без ограничений или структурных изменений. Используя архитектуру PcVue-FrontVue, операторы могут проанализировать данные от удаленных ветровых электростанций самым детальным образом. Они всегда держат ситуацию под контролем и могут выполнить корректирующие действия в нужный момент в случае отклонений в работе. В системе собираются текущие значения, исторические данные, тревоги и тренды. Учитывая огромный объем данных (около 350 точек на одну турбину), для простоты технического обслуживания мониторинг осуществляется на двух уровнях:

- верхний уровень дает панорамный вид наиболее важных тревог, значений данных и счетчиков для мониторинга турбин и для выявления сбоев, которые требуют вмешательства;

Рис. 6.
Центр управления ветровыми электростанциями в Портланде (США)

Рис. 7. Пример применения PcVue в Церне

- следующий уровень является более подробным и обеспечивает возможность глубокого анализа всех данных от турбин так, чтобы операторы могли оперативно и точно диагностировать проблемы и принять соответствующие меры.

PcVue используется также в национальном центре управления для наблюдения за ветровыми электростанциями в США, вырабатывающими 3877 МВт для более, чем 41 независимых ветровых электростанций. Каждая из 2479 ветротурбин обеспечивает от 300 до 350 точек данных, что приблизительно составляет от 700 000 до 850 000 точек данных ввода/вывода на двух десятках серверов. Самой последней разработкой Iberdrola Renewables является ее Национальный центр управления (CORE) в городе Портланде, штат Орегон (рис. 6). В зале, который выглядит как Центр управления полетами НАСА, системные аналитики следят за каждой турбиной каждой ветровой электростанции США. Они наблюдают за работой и производительностью турбины и за приближающимися штормами, чтобы предупредить обслуживающий персонал об опасности. Кроме уже введенных в эксплуатацию объектов, компанией Iberdrola Renewables реализуются несколько новых проектов на 850 МВт и 1000 МВт.

PcVue управляет системами вентиляции Большого Адронного Коллайдера в Церне

PcVue используется для диспетчеризации системы управления вентиляцией, расположенной под землей на глубине 100 метров, на всем протяжении кольца Большого Адронного Коллайдера (Large Hadron Collider, БАК), длиной около 27 км в Церне (CERN, Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire Европейский совет по ядерным исследованиям). Диспетчеризация системы управления вентиляцией построена на базе 200 территориально распределенных контроллеров (рис. 7). PcVue обрабатывает 80 000 переменных (из них 66 000 точек с историей) и представляет ее диспетчерам на различных мнемосхемах (общее число которых более 1200).

Большой Адро́нный Колла́йдер – ускоритель заряженных частиц на встречных пучках, предназначенный для разгона протонов и тяжёлых ионов свинца и изучения продуктов их соударений. БАК позволит физикам-теоретикам со всего мира изучать наименьшие известные частицы, чтобы лучше проникнуть в тайны нашей вселенной и воспроизвести в эксперименте условия, подобные тем, что имели место только после Большого взрыва. Для реализации таких сложных экспериментов БАК требует не меньше, чем 9300 магнитов, охлажденных до температуры –271.3С (1.9 К) с 10 080 тоннами жидкого азота и 130 тоннами жидкого гелия. Эта установка также требует наличия системы вентиляции, чтобы поддерживать атмосферу, подходящую как для человека, так и для оборудования, установленного в областях эксперимента. Система вентиляции была разработана и апробировалась в процессе модернизации существующей вентиляции на других объектах в Церне и при монтаже нового оборудования. Для управления вентиляцией и охлаждением БАК нуждался в таком программном обеспечении, которое бы соот-

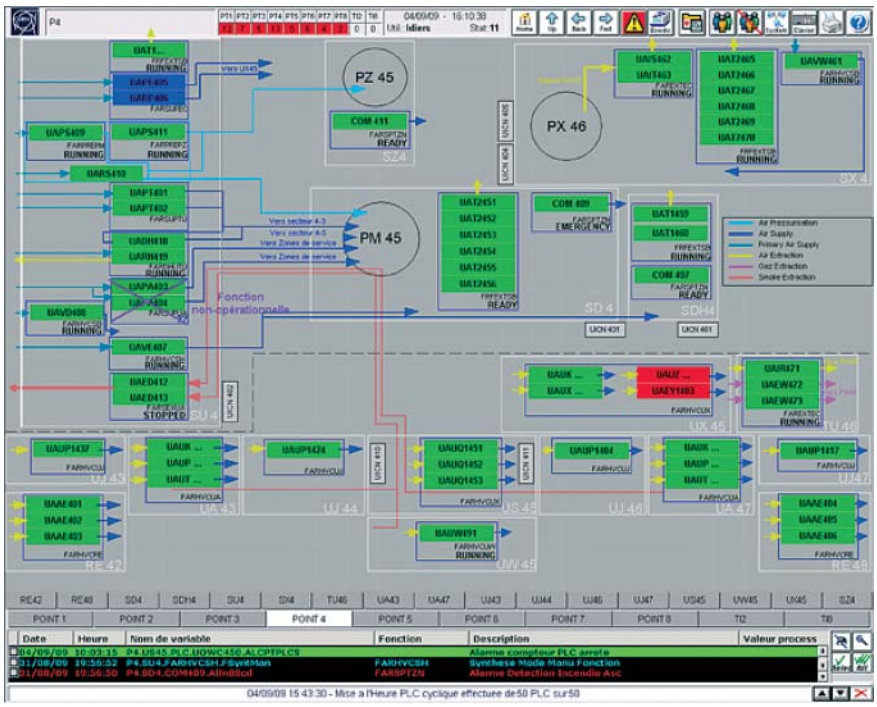


Рис. 8.
Представление в PcVue области эксперимента и устройств вентиляции в Церне

ветствовало масштабу, сложности и огромной ответственности такого приложения и которое могло бы управлять более, чем 200 контроллерами, но при этом обеспечивало конкурентную цену и низкую общую стоимость владения решением. Предложенные программные средства должны были также соответствовать ограничениям интегрированных решений в сети Церна и принятым характеристикам режимов и качества обслуживания. После предпроектного изучения решений на рынке, которые соответствуют такой спецификации, CERN остановил свой выбор на PcVue. Следует еще отметить, что этот проект является не первым примером сотрудничества между ARC Informatique и CERN. Они уже сотрудничали в рамках двух других проектов: CSAM (*CERN Safety Alarm Management*) и RAMSES (*Radiation and Monitoring System for the Environment and Safety*).

Для управления и мониторинга процессов PcVue взаимодействует с оборудованием автоматизации, используя полевые шины (fieldbus), такие как стандартный Profibus, промышленный Ethernet и многие другие. Собранные данные обрабатываются непосредственно в PcVue и отображаются на динамических мнемосхемах (рис. 8). Одновременно формируются сигналы событий и тревог, отображаются тренды и архивируется информация для последующего формирования сводных таблиц, списков и т.д.

Для данного проекта очень полезными оказались многие инструменты PcVue: например, средство “Терминал”, которое позволяет на основе возможностей Windows иметь для одной и той же станции несколько сессий PcVue. Поскольку система является распределённой и многопользовательской, эта особенность, с точки зрения гибкости использования, оказалась очень полезной.

Для того, чтобы облегчить развертывание и уменьшить эксплуатационные расходы в процессе сопровождения системы, PcVue поддерживает среду VMware, которая позволяет управлять на одной машине несколькими системами, работающими изолированно друг от друга, как будто бы они исполняются на различных физических машинах, предоставляя каждой из них часть своих ресурсов. В случае изменения в каком-либо процессе (изменение нагрузки, новые требования и т.п.), в VMWare просто регулируются ресурсы, выделяемые центральным ПК виртуальной машине, затронутой этим изменением.

Система мониторинга за вентиляцией БАК строилась на основе двух физических машин, каждая из которых содержит 12 Гбайтов RAM и по 6 жестких дисков по 250 Гбайтов. Эти два резервированных физических сервера (с Windows Server) распределяют работу по мониторингу за системой. Первый компьютер обеспечивает функции сервера сбора данных, Web-сервера (для интернет-пользователей) и базу данных

Рис. 9. Система дистанционного мониторинга и контроля туннелей Ломбардии на основе PcVue

сервера с данными истории. Второй компьютер действует как сервер сбора данных PcVue и Терминальный Сервер. Восемь других рабочих мест (один для каждой области эксперимента) являются станциями с сенсорными экранами и работают как рабочие места для обслуживания локальных операторов. Эти рабочие места находятся на расстоянии до 2 км и позволяют взять под свой контроль системы вентиляции в случае, если один из двух центральных серверов столкнется с серьезными проблемами.

100 туннелей региона Ломбардия в Италии под контролем SCADA-пакета PcVue: уникальная по сложности и размерам система мониторинга и управления.

В регионе Ломбардия компанией Gemmo S.p.A. была разработана и внедрена новая система дистанционного контроля и управления на базе PcVue. Она обеспечивает комфорт и безопасность пользователей на всем протяжении более 140 км тоннелей (рис. 9). Широкая гряда альпийских гор, окружающая и включающая в себя территорию Италии, пересечена дорогами, которые включают в себя множество туннелей. Туннели имели различную конфигурацию, а оборудование, установленное внутри них, было малоэффективно из-за разности в уровне обслуживания и применяемых технологий. Благодаря новому широкомасштабному проекту, туннельная система дорожной сети в настоящее время управляется новой, уникальной по сложности и размерам системой мониторинга и контроля.

Это приложение является частью проекта по технологическому обновлению и безопасному управлению примерно 100 туннелей на государственных дорогах, находящихся под контролем компании ANAS S.p.A. в Ломбардии. Объем работ включает технологическое переоснащение туннелей, стандартизацию или обновление энергоблоков, систем освещения, вентиляции, видеонаблюдения, систем безопасности и передачи данных. Однорядные и двухрядные туннели имеют длину от 250 м до 5 км. Оценочная стоимость работ составляет около 140 млн евро. Каждый туннель снабжен собственной автоматизированной системой на основе ПЛК и подключен для мониторинга и управления к оперативному центру, расположенному в Беллано (Лекко) через коммуникационную сеть (WAN) с использованием как волоконно-оптических, так и беспроводных технологий. Для интеграции локальных систем с WAN преимущественно используется протокол Modbus TCP/IP, поскольку он позволяет осуществлять прямой и надежный контроль периферийных устройств и соответствующих данных.

Система контроля и дистанционного управления, разработанная в компании Gemmo S.p.A., сертифицированным партнером ARC Informatique, основана на специально разработанном приложении в среде SCADA-пакета PcVue. Под управлением находятся примерно 50 000 точек данных, 800 сетевых узлов и более 500 мнемосхем. На главной странице, которая

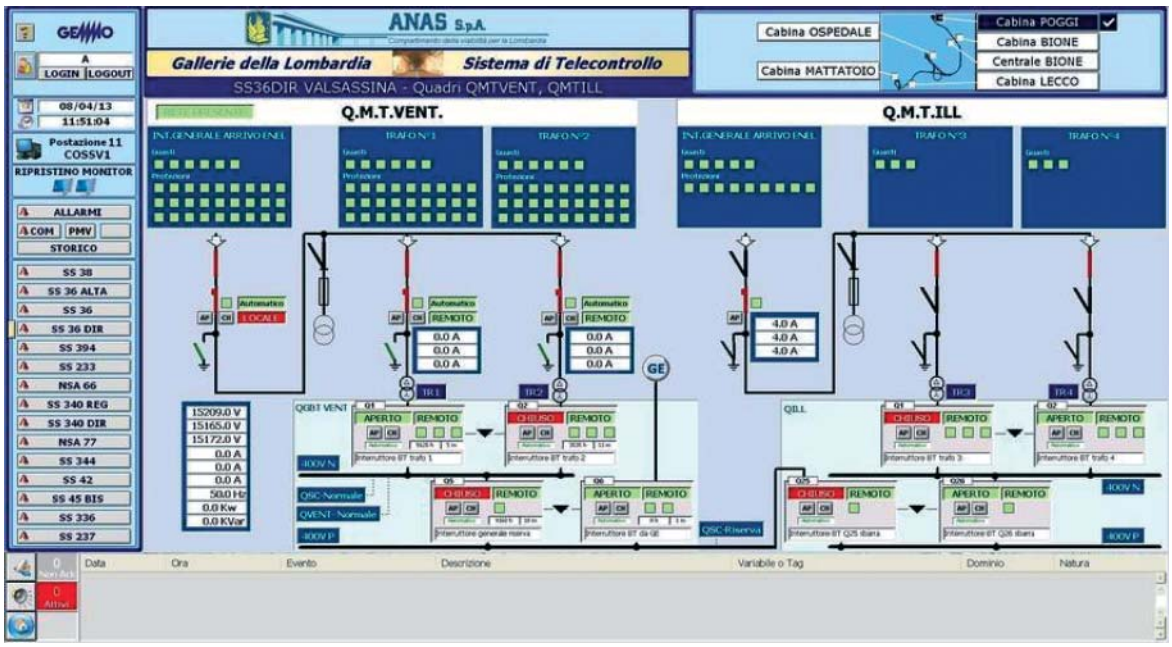


Рис. 10. Пример мнемосхемы PcVue в системе мониторинга туннелей Ломбардии

предлагает обзор системы, можно получить доступ к различным мнемосхемам управления туннелем (рис. 10). При входе на мнемосхему открывается информационное окно с подсказками по навигации. В то же время, при выборе конкретной системы (например, системы освещения), можно визуализировать ее состояние в любом отдельном или во всех туннелях. Наконец, открыв информационное окно конкретного оборудования, можно визуализировать некоторые аспекты его рабочего состояния, установить пороги включения аварийной сигнализации, визуализировать уведомления аварийной сигнализации и получить прямой доступ к управлению оборудованием в обход локальной автоматики. Вся система характеризуется несколькими уровнями безопасности. В каждом туннеле имеется резервная сеть LAN, подключенная к общей сети WAN, к которой присоединены все периферийные устройства автоматизации и подсистемы. Система автоматизации каждого туннеля не зависит от центра, и поэтому все подсистемы взаимодействуют через сеть LAN в туннеле. Архивные данные хранятся в течение примерно двух месяцев, в зависимости от количества записанных событий аварийной сигнализации.

В случае чрезмерного загрязнения, активируется вентиляция с определенным уровнем интенсивности, в зависимости от выявленного уровня загрязнения, возрастающего до возможного закрытия туннеля. В то же время предупредительные оповещения для пользователей отображаются на дисплее панели сообщений. Также возможно подключить аудио систему, предлагая людям покинуть автомобили. Вся эта информация контролируется SCADA-системой, и дает оператору возможность перенастроить автоматическую систему для прямого взаимодействия с соответствующими системами с помощью дистанционного управления. В случае обнаружения возгорания работа систем вентиляции определяется не только степенью непрозрачности воздуха и показаниями датчиков CO, но и анализом изображений и данными термометрической системы. Оперативный центр может вмешаться в ситуацию путем обращения напрямую к водителям через радио в FM-диапазоне. Системы пожаротушения оснащены одним или несколькими блоками гарантированной подачи достаточного объема воды под давлением. Емкости для хранения воды обеспечивают расход от 600 л/м для туннелей длиной более 1000 м, или дебита 300 л/м для туннелей длиной от 100 до 500 м; специальные пожарные шланги находятся в SOS контейнерах, которые расположены через каждые 150 м в туннелях. Контейнеры снабжены также оборудованием VOIP телефонии, которая интегрирована в сеть.

Интегрированная видеосистема позволяет осуществлять не только видеонаблюдение, но и анализ изображений. Она может работать по требованию, по запросу оператора, либо по мере необходимости. С помощью анализа

изображений, например, можно обнаружить неподвижное транспортное средство в результате несчастного случая или неисправности, транспортное средство, движущееся по встречной полосе, наличие дыма, присутствие пешеходов на проезжей части или другие аварийные ситуации. Видеосистема функционирует самостоятельно, но она интегрирована в сеть и имеет интерфейс с PcVue (в том числе предназначенный для дорожной полиции). В этом проекте разработчики отметили еще дополнительные преимущества PcVue для системного интегратора: онлайн-модификации и возможность преобразования графической страницы в текстовый формат для выполнения большого объема модификаций в короткие сроки (в приложениях таких размеров возможность параллельной обработки нескольких страниц значительно повышает производительность).

Заключение

В данном кратком обзоре авторы постарались показать, как современные технологии в области автоматизации и коммуникаций применены в уникальных проектах с использованием PcVue. Отметим, что PcVue также широко и успешно применяется в проектах меньшего масштаба в различных отраслях, таких как управление технологическими процессами, зданиями, водоснабжением; управление инфраструктурами; транспорт. Заслуженная репутация PcVue по таким ключевым характеристикам, как функциональность, производительность, безопасность и надежность, приводит к все более широкому распространению этого SCADA-пакета в России, где PcVue завоевывает популярность. В качестве подтверждения этого можно привести примеры успешных проектов в России с использованием PcVue: АСУ ТП туннельной печи ООО “Огнеупор” (г. Магнитогорск), АСУ ТП Автомобильной газонаполнительной компрессорной станции (г. Тосно и Тихвин) и система управления электроснабжением (г. Калининград), АСУ ТП энергетического комплекса с подстанцией ПС-110/10/6кВ и ГТ ТЭЦ-009 “Энергомаш” (г. Крымск). ЗАО “ЭНЕРГОКОМПЛЕКТ” использует PcVue с 2005 года в качестве штатного решения АСУ установок рекуперации паров (“Нижнекамскнефтехим”, “Салаватнефтеоргсинтез”, “ЛУКОЙЛ-Волганефтепродукт”, “Усинский НПЗ”). ООО “АРМО-СПб” применяет PcVue с 2007 г. Одним из наиболее ответственных проектов на основе PcVue является единая система диспетчеризации и управления оборудованием инженерных систем зданий ГМП “Исаакиевский собор” (Исаакиевский, Смольный, Сампсониевский соборы, храм Спаса-на-Крови, 5 офисных зданий) в г. Санкт-Петербурге.

Обращаем внимание, что демо-версию PcVue 10 можно скачать с сайта компании “ФИОРД”.

Список литературы

1. *Золотарев С.В., Бачуринская М.Е.* SCADA-пакет PcVue 10.0: динамичное развитие и успешные проекты в нефтегазовой отрасли // Автоматизация и IT в нефтегазовой области, № 1(7), 2012 г.
2. *Золотарев С.В., Бачуринская М.Е.* Новая версия SCADA-пакета PcVue 10.0: оптимизация и расширение поддержки современных протоколов для энергетики //Автоматизация и IT в энергетике, № 11, 2011 г.
3. *Золотарев С.В.* SCADA-пакет PcVue как интегрирующая платформа в системах мониторинга и управления процессами: результаты и основные тренды, Автоматизация зданий, № 3-4, 2010 г.
4. *Колтунцев А.В., Золотарев С.В.* Реальные возможности Web-интерфейса в SCADA-пакете PcVue // Промышленные АСУ и контроллеры, № 3, 2009 г.
5. *Колтунцев А.В., Золотарев С.В.* Интеграция SCADA-пакета PcVue и систем программирования контроллеров // Промышленные АСУ и контроллеры, № 2, 2009 г.
6. *Колтунцев А.В., Золотарев С.В.* Стандарт 21 CFR Part 11 и использование электронных подписей и записей в SCADA-пакете PcVue // Автоматизация в промышленности, № 1, 2009 г.
7. *Колтунцев А.В., Золотарев С.В.* Dream Report – система интеграции производственной информации и генерации отчетов для АСУ ТП // Rational Enterprise Management, № 2-3, 2009 г.

***Золотарев Сергей Викторович** – канд. техн. наук, ведущий эксперт компании “ФИОРД”.*
***Кудрявцева Марина Евгеньевна** – аспирантка СПбГУ, менеджер направления программных средств компании “ФИОРД”.*

ОРГАНИЗАТОР

РОССЕТИ

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

UPGRID

II МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

WWW.UPGRID.RU
+7(499)760-27-30

Электросетевой комплекс. Инновации. Развитие.

29-31 октября 2013, Москва, МВЦ «Крокус Экспо»

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ

ИТАР ТАСС · РОССИЯ 24 · интерфакс INTERFAX

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ МЕДИА-ПАРТНЕРЫ

БИЗНЕС РОССИИ

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ОТРАСЛЕВЫЕ ПАРТНЕРЫ

ЭЛЕКТРО ЭНЕРГИЯ · ЭНЕРГО INFO · ЭНЕРГИЯ ЕДИНОЙ СЕТИ · ТЭК стратегии развития

ПАРТНЕР

ФСК ЕЭС

СООРГАНИЗАТОР

Электрификация
выставочный павильон

ОФИЦИАЛЬНЫЙ СПОНСОР

ЭЗТО

0+

19-22 НОЯБРЯ 2013 КРАСНОЯРСК

ЕДИНСТВЕННАЯ ЗА УРАЛОМ КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНАЯ ПЛОЩАДКА В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ

XXI СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
ЭНЕРГЕТИКА
АВТОМАТИЗАЦИЯ
СВЕТОТЕХНИКА

СИБИРСКИЙ энергетический форум

ПРИ УЧАСТИИ ПРОФИЛЬНЫХ ФЕДЕРАЛЬНЫХ, РЕГИОНАЛЬНЫХ И КРАЕВЫХ СТРУКТУР

г. Красноярск,
МВДЦ «Сибирь»
ул. Авиаторов, 19
☎(391) 22–88–611
el@krasfair.ru
www.krasfair.ru

сибирь
международный выставочно-деловой центр имени Карена Мурадяна

Официальная поддержка:

Генеральный информационный партнер:

Сибирский энергетик

Информационная поддержка:

Автоматизация и ИТ в энергетике
Энергетика и промышленность России
ЭнергоStyle
Энергетическая стратегия

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ. ГЕНЕРАЦИЯ, ТРАНСПОРТИРОВКА И ПОТРЕБЛЕНИЕ

И.А. ДОЛГУШЕВ, А.В. САЛИТОВ
(ООО НПФ “КРУГ”, г. Пенза)

Сформулированы факторы, необходимые для достижения основной цели энергетической реформы – энергосбережения. Выделены четыре группы систем теплоснабжения. Предложены: структурная схема системы учета тепловых ресурсов и схема взаимодействия служб системы учета с потребителями.

Закон № 261 от 23.11.2009 г. “Об энергосбережении”, разработанный в рамках энергетической реформы, описывает основные направления оптимизации и, как следствие, энергосбережения в теплоснабжении.

Для достижения основной цели реформ – энергосбережения, необходимо оснастить всех участников теплового рынка современными системами учета. Это обусловлено несколькими факторами:

1. При существенном росте стоимости тепловой энергии за последние 10 лет учёт энергии на многих энергопредприятиях осуществляется устаревшими приборами и методами. В основе устаревшего учета – ручное планиметрирование диаграмм самопишущих приборов. Эта технология не позволяет обеспечить высокую точность измерений и необходимую оперативность предоставления учётной информации экономическим службам ТЭС, РТС и котельных.
2. Начавшаяся реструктуризация энергетики разделяет генерирующие предприятия и сети на разные юридические лица. В этом случае, как правило, источник будет продавать тепловую энергию и теплоноситель на своей границе балансовой принадлежности, и он становится заинтересованным в точном, оперативном и юридически правильном учёте.

Но на этом фоне возникает одна важная деталь, которая сводит на нет весь положительный эффект от учета на стороне генерирующих объектов – распределительные сети. Плачевное состояние тепловых сетей и неэффективная теплоизоляция делают потери тепла при его передаче катастрофическими – в ряде случаев они достигают 60%. Эти потери ложатся финансовым бременем на потребителя, который вынужден по завышенному тарифу оплачивать не только ушедшие в атмосферу гигакалории, но и модернизацию теплосетей, их замену и строительство. Распространенное решение проблемы в этом случае – частичное восстановление тепловых сетей “латание дыр”, но никакого выхода из ситуации оно не дает, а напротив, приводит к новым осложнениям. Применение современных средств автоматизированного учета совместно с тепловыми сетями, находящимися в аварийном состоянии, не целесообразно по следующим причинам:

1. автоматика ЦТП отслеживает температурный график, как “среднюю температуру по больнице”. Это может стать причиной значительных перетопов, когда часть зданий, подключенных к ЦТП, прошла модернизацию, а часть нет. Также подобный эффект наблюдается, если к ЦТП подключены здания с разными температурными графиками, например, жилой дом и школа или детский сад;
2. возникают проблемы с организацией учета потребления тепла собственниками зданий и организацией правильной оплаты потребления;
3. возникают проблемы с определением потерь тепла при транспортировке.

Приведенные выше доводы делают использование систем автоматизированного учета потребления тепловых ресурсов на стороне потребителя малоэффективным, поскольку остается рассогласование между генерирующими компаниями и потребителями за счет огромных потерь при транспорте, что не позволит вести достаточно точный учет.

Рассматривая схемы теплоснабжения, можно выделить следующие группы:

- закрытые системы (утечек практически нет);
- условно закрытые системы (утечки составляют несколько процентов от массы прямой сетевой воды);
- открытые системы (невозврат теплоносителя менее 20%);
- без возврата теплоносителя (поставка потребителям горячей обессоленой воды, поставка пара без возврата конденсата).

Как в открытых, так и в закрытых системах теплоснабжения, встречается ситуация, когда у одного или нескольких потребителей между магистралями сетевой воды существуют перетоки. Это означает, что учёт тепловой энергии и теплоносителей не может вестись по каждой магистрали в отдельности, а должен проводиться сразу по всей совокупности трубопроводов.

В открытых системах теплоснабжения существует практика, когда в летний период на время ремонта прямого трубопровода вода подаётся по обратному трубопроводу без возврата на источник. Это означает, что по обратному трубопроводу может быть реверс потока, т.е. в плановом порядке на несколько дней или недель обратный трубопровод становится прямым.

При создании систем учета тепловой энергии дополнительные трудности в реализации создают:

- наличие в составе источника объектов, которые относятся к хозяйственным нуждам, но находятся вне территории источника (например, клуб, детские сады и другие объекты в городе);
- наличие на территории источника посторонних объектов, являющихся потребителями тепловой энергии и теплоносителя, для которых довольно сложно организовать учет.

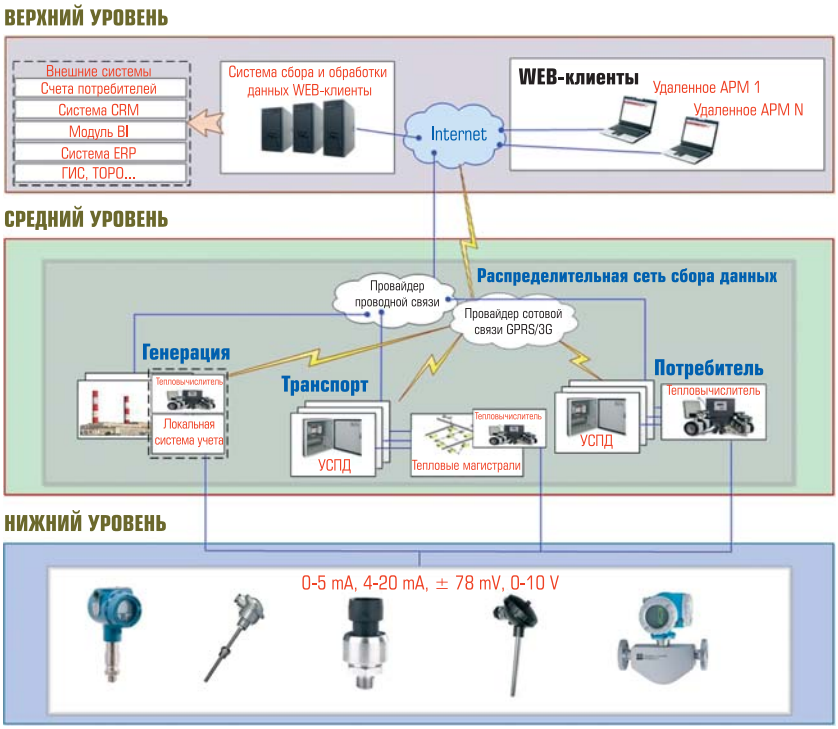


Рис. 1. Структурная схема системы учета тепловых ресурсов

Задачи подобные этим решаются на уровнях проектирования и разработки систем учета для каждой отдельной ситуации.

Современные автоматизированные системы учёта тепловой энергии и теплоносителей на ТЭС, РТС и котельных являются, как правило, трёхуровневыми иерархическими системами. Нижний уровень в основном представляют датчики, измеряющие основные параметры теплоносителей – расход, давление и температура. На среднем уровне находятся теплосчетчики, к которым подключены датчики. Данный уровень так же включает в себя интеллектуальные устройства сбора и передачи данных (УСПД), а также коммуникационное оборудование связи, посредством которого УСПД осуществляют опрос счётчиков тепла. Верхним уровнем иерархии является специализированная система вычислений, к которой подключены контроллеры. В качестве вычислителя используются промышленные или конторские ПЭВМ для малых систем учета, и вычислительные комплексы или отдельные подсистемы для крупных систем учета. На данном уровне производятся начисления за потреблённую теплоэнергию в соответствии с данными, полученными на предыдущих уровнях с учётом действующего законодательства и параметрами действующих договоров. Для выполнения специфических задач (бизнес-аналитика, система взаимоотношений с клиентами, планирование ресурсов) применяются внешние системы, взаимодействующие с системой автоматизированного учета. Структурная схема системы учета тепловой энергии с возможностью взаимодействия с внешними системами представлена на рис. 1.

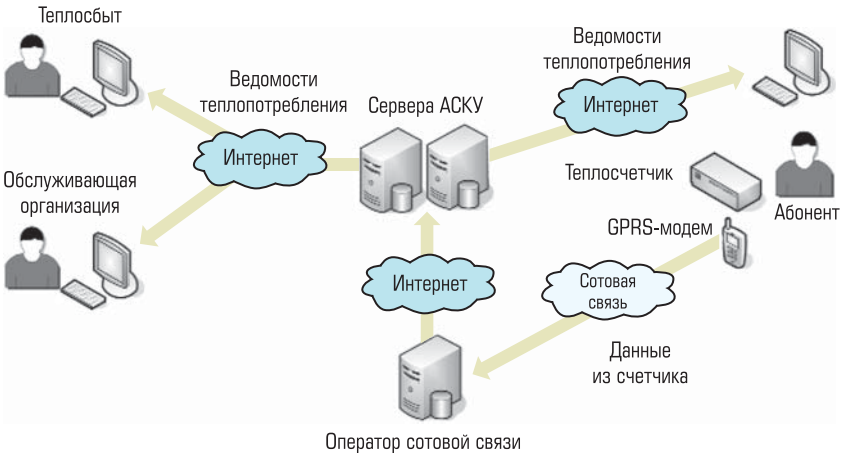


Рис. 2. Схема взаимодействия со службами АСКУ

Схема взаимодействия служб системы учета с потребителями представлена на рис. 2.

Использование систем автоматизированного учета тепла и схем поставки тепла с использованием ИТП несет несомненную выгоду по сокращению расходов на тепловую энергию, как в новом строительстве, так и в существующем фонде. Вкупе с теплоизоляцией зданий, установкой радиаторных терморегуляторов и переводом потребителей на приборный (в том числе поквартирный) учет тепла, такое решение позволяет добиться 30-50% сокращения объемов теплопотребления. Но используя современные средства учета, и изыскивая новые методы минимизации расходов, не стоит упускать из виду техническое состояние самой основы отрасли, которое может свести к нолю весь эффект внедрений.

ООО НПФ “КРУГ”.
Долгушев Игорь Александрович *– специалист, инженер АСУ ТП,*
Салитов Артем Владимирович *– специалист, ведущий инженер АСУ ТП.*

Тепловизор для применения в системах машинного зрения

Тепловизионные камеры используются во всем мире в самых различных отраслях промышленности для мониторинга непрерывных технологических процессов. FLIR A35 является лучшим решением в случае, когда требуется использовать термографию, но не нужно точно измерять температуру.

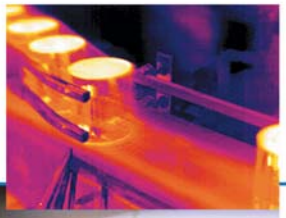
Ценовая доступность

Компактная и легкая
Очень компактная (размером 40 x 43 x 106 мм) камера FLIR A35 может с успехом интегрироваться в любую производственную линию..

Синхронизация
Настройки конфигурации типа «мастер/ведомый» для решения задач, требующих использования более одной камеры.

Широкий диапазон измерений
FLIR A35 могут измерять температуру в диапазоне от -40 °C до +550 °C.

Высокая чувствительность < 50 мК
Температурная чувствительность < 50 мК позволяет получать точнейшие изображения и сведения о малейших температурных изменениях.



GiGE VISION™ GEN<i>CAM

FLIR®

Для получения более подробной информации посетите сайт компании FLIR Systems:

www.flir.com

Быстродействующие распределённые системы ответственного управления

САРГОН®
www.nvtav.ru

Программные средства

- Развитые цифровые и графические интерфейсы
- Полнофункциональность исполнительных систем АРМ и контроллеров
- Объектность и компонентность программ
- Независимость технологических программ и видеограмм от размещения их в ПТК
- Возможность имитационной отладки АСУТП
- Библиотеки готовых решений для приложений и типовых ЛСУ

Системные решения

- Шкафы контроллеров и удаленных УСО для установки в жестких условиях рядом с объектом
- Интеллектуальные шкафы НКУ по управлению арматурой, минимизирующие длину кабельных связей
- Интеллектуальные СК и стенды датчиков, многократно сокращающие длину кабелей для сбора данных
- Открытость решений
- Возможность использования в системе на базе любого современного ПТК

Технические средства

- Приспособлены для работы в жестких условиях эксплуатации
- Компактная конструкция
- Удобство монтажа, “Plug & Play”
- Большая вычислительная мощность
- Большое количество высокоскоростных интерфейсов
- Гибкая система резервирования всех элементов
- Открытость интерфейсов

Россия, 111250, Москва,
проезд завода “Серп и молот”, д.6
Тел.: (495)361-2334, 362-1771
Факс: (495)361-6807
mail@nvtav.ru, www.nvtav.ru

НВТ
АВТОМАТИКА

ПЕРЕДАВАЯ ЭСТАФЕТУ...

Guardian

T-96SR

Integra

Отлично зарекомендовавшие себя радиомодемы для технологических радиосетей удаленного сбора данных и управления. Широко применяются в ТЭК, в частности, в Газпроме и «Связьтранснефти».

На смену им приходит новый радиомодем Guardian:

- быстрый доступ к радиосети,
- передача информации без предварительной обработки и пакетирования,
- поддержка основных последовательных интерфейсов (RS-232/422/485),
- оперативная диагностика технического состояния,
- возможность работы в качестве ретранслятора.

Радиомодем Guardian может использоваться совместно с радиомодемами Датарадио T-Base/T-96SR и Integra или для их замены.

CalAmp®

Официальный дистрибутор в России и странах СНГ,
Тел.: +7 (499) 613-7001, www.rodnik.ru

С 1991 года РОДНИК СИСТЕМНЫЙ ИНТЕГРАТОР

ПРЕИМУЩЕСТВА ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ГОРНОТРАНСПОРТНЫМ КОМПЛЕКСОМ. НА ПРИМЕРЕ УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА «ВОСТОЧНЫЙ» (АО «ЕВРОАЗИАТСКАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОРПОРАЦИЯ»)

Н.Э. АРИПХОДЖАЕВ (АО “ЕЭК”, Республика Казахстан),
В.Г. ТОКАРЕВ (АО “ЕЭК”, Республика Казахстан),
В.А. ЗАЙЦ (Разрез “Восточный”),
С.А. МАРГАРЯН (ЗАО “НПП “Родник”, Российская Федерация)

Статья посвящена созданию интегрированной автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным комплексом (АСОДУ ГТК) угольного разреза “Восточный” (Экибастузский район, Республика Казахстан). Она подготовлена под общей редакцией президента АО “ЕЭК” А.А.Рустамбаева. В материале раскрываются основные принципы и особенности создания современных автоматизированных систем управления для открытых разрезов. В ней описаны основные подходы к реализации оперативно-диспетчерского управления промышленным железнодорожным и автомобильным транспортом при выполнении задач по транспортировке горной породы и угля на примере реально создаваемой интегрированной системы, охватывающей все основные технологические комплексы предприятия. Статья предназначена для руководителей и технических специалистов предприятий горнодобывающей промышленности и электроэнергетики.

КОГДА НЕОБХОДИМО МОДЕРНИЗИРОВАТЬ СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ

Состояние и результаты эксплуатации горнотранспортного комплекса (ГТК) предприятия оказывают решающее влияние на его экономические показатели и напрямую зависят от эффективности системы управления ГТК. Вместе с тем, совершенствование системы управления и автоматизация процесса добычи и транспортировки горной породы и угля представляет собой технически сложный и трудоемкий процесс, напрямую связанный не только с эффективностью работы предприятия, но и с обеспечением необходимого уровня безопасности выполняемых работ. Эффективная система управления ГТК является залогом успешного функционирования и развития предприятия. Она немыслима без всесторонней автоматизации процессов сбора и обработки объективных данных о состоянии производства и результатах производственной деятельности, необходимых как для принятия оперативных решений, так и для определения перспективных направлений развития предприятия.

Создание и совершенствование АСОДУ ГТК требует постоянного внимания со стороны руководства предприятия, последовательных финансовых вложений и доступа к современным технологиям в самых разных областях. Однако все усилия по ее созданию и совершенствованию абсолютно обоснованы, поскольку современная система управления – единственный инструмент, позволяющий не только собрать объективные данные о состоянии технологических процессов, задействовании людских и материальных ресурсов, необходимых для контроля функционирования и развития предприятия, но и обеспечить их рациональное использование.

Так что же предусматривает модернизация системы управления? Во-первых, необходимо расширение ее функциональных возможностей, упрощение рабочих алгоритмов, повышение надежности и оперативности управления, чтобы снизить затраты на его организацию и осуществление. Это может быть достигнуто за счет внедрения современных информационных технологий и применения передовых решений в области сбора, обработки, хранения и анализа данных, алгоритмов

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

оперативного и диспетчерского управления подвижными объектами, спутниковой навигации, проводных и беспроводных средств обмена данными. Важным инструментом для выполнения данной задачи становится интегрированная технологическая информационная сеть (ИТИС) АСОДУ ГТК, способная создать единое информационное пространство для обеспечения функционирования стационарного и подвижного горнотранспортного оборудования (ГТО) (рис. 1-3). ИТИС включает в себя средства проводной и беспроводной технологической связи и обмена данными. Такая сеть представляет собой техническую основу для обеспечения органичного и последовательного развития системы управления в процессе ее эксплуатации и является неотъемлемой составной частью общей информационной системы предприятия.

В процессе создания АСОДУ ГТК решается целый ряд сложнейших задач управления. Наиболее сложной задачей является разработка и внедрение новых алгоритмов управления, которые используют инструментальные данные для оценки состояния объекта в масштабе времени, близком к реальному. При этом передача данных в систему осуществляется по каналам ИТИС. Данная задача должна решаться в тесном взаимодействии специалистов соответствующих подразделений Заказчика и разработчика Системы.

ОСНОВАНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АСОДУ ГТК

АСОДУ ГТК – современная высокоинтегрированная комплексная автоматизированная система управления, охватывающая практически все технологические комплексы угольного разреза “Восточный”. Она обеспечивает сквозное диспетчерское управление технологическим процессом на всех этапах, начиная со вскрышных работ и заканчивая отгрузкой угля потребителям. АСОДУ ГТК управляет разнородным ГТО, включая железнодорожный и автомобильный транспорт, как единым комплексом транспортировки вскрышной породы, и предусматривает внедрение с параллельной модернизацией технической базы ГТК, что определяет ее уникальность для горнодобывающей отрасли.

По оценке ведущих отраслевых специалистов, внедрение автоматизированных систем диспетчерского управления, обеспечивающих оптимизацию процессов добычи и транспортировки горной породы и угля, является наиболее перспективным, а во многих случаях единственно возможным средством повышения производительности труда в горнодобывающей промышленности. На крупных предприятиях наличие такой системы является обязательным условием, поскольку без нее эффективная организация технологического процесса добычи и транспортировки оказывается просто невозможной.

Экономический результат от внедрения АСОДУ ГТК обеспечивается ростом эффективности* применения отдельных видов горнотранспортного оборудования, что в значительной степени определяется уровнем автоматизации каждого из производственных комплексов и степенью интеграции системы управления этими комплексами. После ввода системы в эксплуатацию снижается совокупная стоимость владения ГТК, в результате чего сокращается себестоимость работ при увеличении добычи и реализации угля.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ АСОДУ ГТК

С внедрением АСОДУ ГТК ожидается получение перечисленных ниже технико-экономических результатов:

- в связи с усложнением и расширением масштабов технологических процессов последовательное развитие предприятий горнодобывающей промышленности на настоящем этапе невозможно без внедрения современных автоматизированных систем оперативно-диспетчерского управления. Практический опыт показывает, что в результате работы этих систем общая производительность труда на предприятии возрастает на 10-23 %;
- обеспечение автоматического сбора объективной информации о функционировании горнотранспортного оборудования, необходимой для стратегического планирования и оценки результатов работы предприятия. Получение данной информации с сопоставимой достоверностью, точностью, детализацией и объемом другими средствами практически невозможно. Трудозатраты, связанные с необходимостью сбора, предварительной обработки, анализа и использования данной информации могут быть сокращены на 90 % при одновременном росте эффекта от ее использования;
- сохранение конкурентоспособности и доходности предприятия в условиях колебаний конъюнктуры рынка может быть обеспечено только за счет оперативного реагирования на происходящие изменения, в первую очередь, поддержания плановых объемов добычи угля без кардинального увеличения численности персонала и горнотранспортного оборудования. Реализация данного принципа невозможна без внедрения эффективной системы управления предприятием, использующей объективные данные о ходе и результатах выполнения технологических процессов, связанных с добычей и транспортировкой угля, которые могут быть получены только от автоматизированной системы управления;
- установка радиотехнических комплексов на тракторно-бульдозерной технике обеспечивает сокращение холостой работы минимум на 10 %, что влечет увеличение срока ее службы, снижение износа, уменьшение затрат на эксплуатацию и содержание;
- внедрение мониторинга работы автотракторной техники приведет к снижению затрат на эксплуатацию оборудования (запасные части, трудозатраты и ГСМ) на 8,3 % на каждую добытую тонну угля за счет организации эффективного диспетчерского управления, контроля режимов работы и ремонтно-восстановительных работ по текущему техническому состоянию;
- автоматизация и упрощение процессов управления позволит существенно повысить производительность труда персонала, связанного с использованием системы (диспетчеры, дежурные по станциям, операторы ГТО) за счет упрощения процедур управления. В результате может быть увеличена пропускная способность дорожной сети и исключены простои оборудования и персонала по техническим причинам не менее чем на 2 %**. Ритмичность в работе основного ГТО (добыча и вскрышные работы) должна варьировать в пределах 5 % от плана;
- получение детальной информации о техническом состоянии ГТО в реальном масштабе времени приведет к сокращению нормативных резервов запасных частей для ремонта и восстановления горнотранспортного

* Под эффективностью понимается свойство автоматизированной системы, характеризуемое степенью достижения целей, поставленных при ее создании (ГОСТ 34.003-90).

** Данный расчетный показатель подтвержден результатами практического внедрения Микропроцессорной системы управления устройствами сигнализации, централизации и блокировки (МСУ СЦБ) на станции Фестивальная. После внедрения МСУ СЦБ объем транспортировки вскрышной породы через станцию вырос в среднем на 6 %. Данный показатель может быть улучшен после внедрения МСУ СЦБ на других станциях и обеспечения оптимизации графиков с учетом формирования сквозных маршрутов движения через все станции.

оборудования не менее чем на 3 % за счет организации ремонтно-восстановительных работ по текущему техническому состоянию;

- организация ремонтно-восстановительных работ по текущему техническому состоянию позволит увеличить коэффициент использования автотракторной техники не менее чем на 6 %;
- контроль содержания дорожной сети и режимов эксплуатации оборудования на основе полученных с помощью средств АСОДУ ГТК данных обеспечит снижение эксплуатационных расходов на автотракторной технике до 20 % за счет сокращения простоев и повышения коэффициента ее использования;
- объективный контроль технического состояния ГТО позволит повысить коэффициент технической готовности погрузочной техники на 3,5 %, коэффициент технической готовности бульдозеров, занятых на горно-капитальных работах, – на 15 %;
- контроль выполнения технологических карт в реальном масштабе времени и использование средств спутниковой навигации приведет к повышению их качества и сокращению объемов работ, связанных с переделкой ранее выполненных средствами тракторно-бульдозерного комплекса не менее чем на 25 %;
- использование средств спутниковой навигации позволит повысить качество буровзрывных работ и практически исключить ошибки при разметке точек для бурения скважин. В результате будет повышено качество данного вида работ, улучшена фрагментация породы, сокращены объемы дополнительных взрывных работ и повышена их безопасность. Улучшение фрагментации породы позволит сократить выходы из строя транспортного оборудования в результате погрузки крупных обломков и сокращению трудоемкости работ по экскавации;
- применение средств спутниковой навигации обеспечит сокращение трудозатрат и времени выполнения работ, связанных с подготовкой площадок для погрузочного оборудования, на 25 %;
- использование средств спутниковой навигации в дифференциальном режиме приведет к сокращению времени и трудозатрат, связанных с точным определением точек для бурения, на 40 %;
- внедрение системы позволит повысить безопасность работ в разрезе за счет улучшения планирования дорожной сети, увеличения надежности функционирования горнотранспортного оборудования, сокращения объемов работ, выполняемых персоналом в опасных зонах, обеспечения дистанционного управления оборудованием, создания эффективной системы оповещения и контроля;
- введение контроля режимов работы автотракторной техники и содержания дорожной сети приведет к увеличению срока эксплуатации шин на карьерных самосвалах до 20 %;
- информирование операторов ГТО на борту обеспечит сокращение количества аварий, связанных с повреждением подвижным горнотранспортным оборудованием линий электропередачи и связи, а также подземных коммуникаций и сокращение расходов, связанных с их восстановлением;
- внедрение системы автоматического контроля опасного сближения приведет к сокращению количества аварий, связанных с опрокидыванием горнотранспортного оборудования и наездами карьерных самосвалов;
- применение средств спутниковой навигации, обеспечивающей надежную привязку ГТО к техническим зонам, позволит сократить ошибки при формировании складов, связанных с заполнением штабелей углем несоответствующей марки и снизит расходы в результате таких ошибок;
- установка средств спутниковой навигации на борту подвижного ГТО практически исключит ошибки, связанные с нарушением границ зон выполняемых работ и заданных уровней заглубления, полностью исключит затраты на оборудование для маркировки рабочих зон и работы по его установке и демонтажу, обеспечит сокращение объемов работ и трудозатрат маркшейдерской службы, связанной с маркировкой рабочих зон, на 90 %;
- автоматизированный сбор детализированной навигационной информации приведет к сокращению трудозатрат маркшейдерской службы, связанных с проектированием и контролем состояния дорожной сети, не менее чем на 20 %;
- оснащение железнодорожной техники средствами АСОДУ ГТК обеспечит снижение аварийности на железнодорожном

транспорте, связанной со сходами локомотивосоставов из-за нарушения норм и правил эксплуатации. Таким образом, будут исключены расходы, связанные с ликвидацией последствий аварий;

- ввод в эксплуатацию системы оповещения локомотивных бригад повысит безопасность перевозок железнодорожным транспортом и исключит аварии с человеческими жертвами во время работы на железнодорожном полотне ремонтных бригад;
- автоматизированный сбор навигационной информации, включающей данные о профилях трасс, обеспечит повышение качества дорожной сети и оптимизацию уклонов дорог с целью снижения износа горнотранспортного оборудования в результате необоснованно частого переключения передач и пробуксовки;
- внедрение АСОДУ ГТК, обеспечивающей объективный контроль работы персонала и оборудования, приведет к повышению трудовой и технологической дисциплины и строгому соблюдению техники безопасности при выполнении работ в разрезе и на технических площадках.

Таким образом, создание современной автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным оборудованием разреза позволяет заложить прочную основу для последовательного развития горнодобывающего предприятия в соответствии с перспективными планами, разрабатываемыми на основе объективной и полной информации о реализации используемых технологических процессов. Такая система обеспечивает поэтапную модернизацию технологического процесса добычи угля с применением современных достижений в области информационных технологий и средств связи с целью сохранения конкурентоспособности предприятия на длительный период времени.

Арипходжаев Н.Э. *– канд. техн. наук, вице-президент по коммерческим вопросам и развитию АО “ЕЭК”, (Республика Казахстан),*
Токарев В.Г. *– начальник Управления информационных технологий и связи АО “ЕЭК” (Республика Казахстан),*
Зайц В.А. *– технический директор разреза “Восточный”,*
Маргарян С.А. *– заместитель генерального директора ЗАО “НПП “Родник” (Российская Федерация).*

НОВОСТИ

КОМПАНИЯ «РОДНИК» ОБЪЯВЛЯЕТ О НАЧАЛЕ ПОСТАВОК ПРОГРАММИРУЕМЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ С ИНТЕГРИРОВАННОЙ СЕНСОРНОЙ ПАНЕЛЬЮ

Мировой лидер в области человеко-машинных интерфейсов (HMI), компания Pro-face, представила свое новое изделие – программируемый контроллер с интегрированной операторской панелью LT4000M.

Особенностями нового изделия являются конструктивное исполнение, а также расширенный (по сравнению с аналогами выпуска предыдущих лет) набор входов и выходов контроллера. Конструктивно устройство состоит из двух блоков – устройства операторского интерфейса (с сенсорным экраном) и логического модуля.

“Операторские панели, как и ранее, оснащаются сенсорными экранами, что дает персоналу возможность осуществлять управление всеми процессами. Программирование операторских панелей осуществляется с помощью пакета Gp-Pro EX. В состав этого пакета входит и подсистема логического программирования на языке Ladder Logic, таким образом, можно программировать как операторскую панель, так и контроллер с помощью единой среды программирования. Компонент Project Converter дает возможность использовать приложения, разработанные для устройств выпуска прошлых лет”, – объясняют специалисты компании “Родник”, официального дистрибьютора Pro-face на территории России.

С помощью такого устройства можно легко и удобно решать задачи автоматизации контроля и управления, особенно для “локальных” объектов – станок, производственная установка, небольшая линия по выпуску продукции и т.п., а также объединять такие устройства в сеть цехового уровня.

Более подробную информацию о продукте Вы можете получить у специалистов отдела Промышленной автоматизации компании “Родник”, а также на сайте компании – http://www.rodnik.ru/product/spa/soft/remote-hmi/pro-face-remotehmi/

Умные решения для умных сетей

Инновационное и экономичное решение: Интеллектуальная цифровая подстанция

Преимущества:

- **Повышение уровня надежности и безопасности** благодаря использованию сертифицированного, аттестованного и многократно внедренного оборудования
- **Повышение уровня эффективности управления электрическими сетями** за счет применения технологии синхронизированных векторных измерений
- **Сокращение стоимости за счет оптимизации архитектуры**
- **Обеспечение экономической безопасности** за счет применения открытых решений

Интеллектуальная цифровая подстанция – это не только цифровые технологии, но и новый уровень функциональности.

RTSoft
средства и системы автоматизации

Ул. Никитинская, д. 3, г. Москва, 105037, Россия
Тел.: (495) 967-15-05, факс: (495) 742-68-29
rtsoft@rtsoft.ru www.rtsoft.ru

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ ПС НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

**О.А. ФЕДОРОВ, А.А. НЕБЕРА (ЗАО “РТСофт”),
А.С. БЕРЕЗИН, А.М. КОЗЛОВ (ООО “ПСИ”)**

Рассказано о преимуществах использования удаленного управления оборудованием подстанций (телеуправление и телерегулирование) по сравнению с традиционной организацией местного управления и ручными переключениями. Сформулированы основные требования к программно-диспетчерским комплексам центров управления сетями. Представлена структурная схема полигона отработки решений безопасного телеуправления.

Организация удаленного управления оборудованием подстанций – телеуправление и телерегулирование – является следующим шагом развития средств автоматизации в электроэнергетике. Использование телеуправления обеспечивает ряд очевидных преимуществ по сравнению с традиционной организацией местного управления и ручными переключениями:

- высокую оперативность выполнения переключений за счет исключения необходимости взаимодействия между персоналом верхнего уровня (ЦУС или ДЦ) и оперативным персоналом подстанций;
- снижение количества технологических нарушений и травматизма при выполнении переключений, связанных с присутствием оперативного персонала в электроустановках, его недостаточным опытом, квалификацией и др.;
- повышение эффективности эксплуатации электрических сетей путем снижения затрат, связанных с выездом или постоянным присутствием оперативного персонала на месте выполнения переключений.

Применяемые в электроэнергетике средства автоматизации подстанций, развитие средств связи уже давно обеспечивают техническую возможность использования ТУ для достаточно широкого круга объектов. Почему же телеуправление не вошло в общепринятую практику при управлении оборудованием на ПС?

Безусловно, одним из ключевых вопросов при переходе к широкому практическому использованию ТУ является соответствующая нормативная база, регламентирующая возможность и технологию выполнения таких переключений. Одним из серьезных шагов в данном направлении стало утверждение в 2011 г. новых Правил переключений в электроустановках [1]. Помимо этого, очень важным для диспетчера, принимающего на себя всю ответственность за правильность переключений, является наличие информации и инструментов, обеспечивающих для него уверенность в полном владении ситуацией в условиях удаления от объекта управления. Особое значение при этом приобретает полнота информации и уровень аналитической поддержки, предоставляемый программно-диспетчерскими комплексами центров управления сетями (ПТК ЦУС).

Основные требования к современным ПТК ЦУС, обеспечивающим удаленное управление оборудованием ПС, можно разделить на три категории:

- Обеспечение технологической информацией по объекту управления.
- Контроль надежности и безопасности выполнения удаленного управления.
- Автоматизация переключений.

Полнота технологической информации в первую очередь обеспечивается наличием достоверной оперативной информации о параметрах режима и топологии управляемой сети. С точки зрения состава принимаемых

телеизмерений и телесигналов в ЕНЭС, достаточным является выполнение требований Руководящих указаний по выбору состава оперативной информации [2]. Однако, кроме собственно приема и отображения оперативной телеинформации, современный ПТК ЦУС должен обеспечивать постоянный контроль ее полноты и корректности, что обычно выполняется с использованием функциональных компонент процессора топологии и оценивания состояния. В соответствии с требованиями [1], ПТК ЦУС должен также обеспечивать возможность приема и отображения потоков информации от систем технологического видеонаблюдения. Необходимо отметить, что, например, в западноевропейских странах, достаточно давно использующих ТУ на подстанциях высокого класса напряжения, организация видеонаблюдения не является обязательным требованием для удаленного управления. Возможно, это связано с более широким использованием КРУЭ.

Еще одной составляющей технологической информации являются данные о метеорологических условиях и техническом состоянии электротехнического оборудования, которые могут препятствовать надежному и безопасному выполнению переключений. Системами сбора неоперативной технологической информации оснащены пока далеко не все подстанции, однако формирование и передача нескольких обобщенных аварийно-предупредительных сигналов, например, о перегрузке трансформаторов, снижении коммутационного ресурса выключателей и др., не является сложной задачей для систем АСУ ТП и телемеханики (при наличии соответствующих средств мониторинга оборудования). Необходимым требованием для современного ПТК ЦУС является обеспечение возможности приема такой информации и ее учета при анализе возможности исполнения команд ТУ.

Контроль соблюдения условий и ограничений является обязательным компонентом надежной и безопасной организации ТУ. В данной области современный ПТК ЦУС обеспечивает:

- обмен командами передачи прав управления с подстанции в ЦУС и обратно для исключения возможности передачи команд ТУ в момент проведения работ на управляемом оборудовании;
- аутентификацию и контроль прав доступа персонала к ПТК ЦУС, а также фиксацию в журнале всех действий по управлению;
- наличие текущих прав управления (“захват управления”) для исключения одновременных попыток управления несколькими диспетчерами ЦУС;
- автоматическая оценка возможных последствий переключений и блокировка команд ТУ, включая:
  - топологические блокировки (включение ЗН на область, находящуюся под напряжением, шунтирование разъединителями выключателя, подача напряжения на место производства работ, разделение или соединение сетей, запитанных от разных источников, отключение потребителей и т.д.);
  - режимные блокировки – фоновое моделирование режимов электрической сети после планируемого переключения с целью выявления возможных нарушений:
    - превышение предельно допустимой загрузки оборудования;
    - появление участков сети с недопустимыми уровнями напряжения;
    - превышение допустимых токов термической или динамической стойкости шин или отключающей способности коммутационных аппаратов в случае возможного возникновения трехфазного короткого замыкания или однофазного замыкания на землю;
    - возникновение критичных вариантов отказов (по критерию n-1).

После оценки возможных последствий исполнения команд телеуправления пользователю ПТК ЦУС должен предоставляться перечень выявленных блокировок. При необходимости пользователь должен иметь возможность прервать исполнение команды или выполнить деблокирование и продолжить выполнение операции телеуправления (с автоматической фиксацией данных действий в электронном оперативном журнале).

Для реализации контроля технического состояния силового оборудования, а также для других целей актуальна поддержка в ПТК ЦУС параметрируемых (т. е. настраиваемых) блокировок, типа “запрет на включение”, “запрет на отключение”. Условиями возникновения таких блокировок могут быть получение определенных аварийных сигналов, нахождение измеряемых параметров режима в недопустимой зоне и др.

Для повышения оперативности переключений и эффективности управления электрическими сетями ПТК ЦУС должен обеспечи-

вать возможность ***автоматизации операций переключения***, поддерживая:

- одиночное телеуправление коммутационным аппаратом или телерегулирование ступеней РПН, уставками компенсирующих устройств и др.;
- групповое телеуправление для выполнения простейших типовых операций (отключение присоединений с последующим созданием видимого разрыва в цепи, вывод в резерв или ремонт трансформаторов, односторонние или двусторонние отключения ЛЭП, перевод присоединений с одной СШ на другую и др.) с поддержкой автоматического формирования программ переключений средствами ПТК;
- групповое изменение оперативного состояния коммутационного оборудования и устройств РЗА по заранее составленной последовательности переключений, подготовленной или в режиме управления (запись выполняемой последовательности переключений однократно с возможностью ее последующего воспроизведения), или в режиме моделирования.

При автоматизации операций групповых переключений необходим контроль дополнительных условий, таких как проверка соответствия текущего состояния всех объектов управления, участвующих в последовательности переключений начальному, определенному пользователем в последовательности переключений, контроль успешности завершения предыдущей операции, контроль доступности каналов связи и др.

При этом каждый шаг в последовательности переключений, как и отдельно взятая внеплановая команда телеуправления, автоматически проходит ряд проверок:

- контроль на наличие и нарушение блокировок доступа, согласно роли пользователя ПТК и принадлежности оборудования к зонам ответственности;
- контроль на наличие и нарушение блокировок выбора – запрет на одновременную работу с одним и тем же объектом с разных АРМ или разных центров управления;
- топологические блокировки для защиты от коммутационных ошибок, основанные на топологическом анализе сети средствами ПТК;
- параметрируемые блокировки.

Инициирование запуска контроля наличия и нарушений топологических блокировок в режиме реального времени происходит по изменению состояния коммутационного аппарата либо по активации команды на телеуправление коммутационным аппаратом.

Помимо контроля целостности и надежности топологии сети, необходимо оперативно моделировать последствия и степень влияния отдаваемых команд ТУ на основе оцененных данных телеметрии. Для обеспечения режимной надежности сети перед подачей диспетчером команды управления в ПТК ЦУС выполняются следующие расчетно-аналитические функции в режиме моделирования:

- оценка состояния. Формируется расчетная модель сети, используемая для контроля топологических и режимных блокировок перед выдачей команд управления;
- расчет токов короткого замыкания (ТКЗ) в заданном перечне точек сети и проверка отключающей способности коммутационных аппаратов. Перед выполнением команды управления расчет ТКЗ запускается автоматически на основе результатов каждой оценки состояния или моделирования установившегося режима с формированием списка нарушений проверяемых значений отключающей способности силовых выключателей и дополнительно электродинамической или термической стойкости сборных шин;
- анализ вариантов отказов оборудования в моделируемом состоянии после реализации команды удаленного управления. Последовательно моделируются режимы сети с поочередным вводом каждого из списка расчетных вариантов нарушений или нормативных возмущений в работе оборудования с оценкой рисков предстоящих команд удаленного управления.

Прием команд телеуправления на уровне объекта управления осуществляется ПТК АСУ ТП подстанции. Принятая команда телеуправления проверяется на допустимость по следующим критериям:

- наличие права управления у ЦУС ПМЭС;
- контроль качества команды по признакам качества, описанным в МЭК 60870-5-104;
- допустимость выполнения команды по условиям оперативных блокировок АСУ ТП.

При этом в АСУ ТП ПС реализуется передача функции управления в ЦУС, с возможностью принудительного ее отключения.

На уровне объекта управления устройства РЗА и ПА могут поддерживать переключение

групп уставок и ввод-вывод защитных функций из системы АСУ ТП ПС. Панели и шкафы РЗА и ПА проектируются таким образом, чтобы исключить необходимость ручного оперирования ключами или накладками при изменении режима работы оборудования ПС.

Переход к необслуживаемым подстанциям нового поколения, согласно требованиям [1], должен сопровождаться, помимо представленных решений, организацией технологического видеонаблюдения от подстанционных систем в виде сжатого видеопотока. При этом обеспечивается визуальный мониторинг состояния оборудования ПС, в том числе визуальный контроль выполнения оперативных переключений на ОРУ, контроль отсутствия людей в зоне, прилегающей к оборудованию, с которым производятся операции. Передача видеопотока инициируется по запросу со стороны персонала центра управления.

Применение технологий телеуправления невозможно без комплексного решения задач информационной безопасности. К технологическим приемам обеспечения защиты от специфических угроз информационной безопасности [3-5] могут быть отнесены следующие:

- Выделение и защита электронного периметра.
- Сегментирование (зонирование), использование межсетевых экранов, в том числе с шифрованием (VPN/FW).
- Специализированное ПО – антивирусное, WhiteListing, инвентаризации программного обеспечения и оборудования.
- Шифрование IPSec, TLS, DTSL, SSL, SSH и др.
- Идентификация и аутентификация с использованием специальных ключей, включая биометрическую, использование электронной подписи.
- Защита удаленного доступа.
- Средства обнаружения и предотвращения сетевых вторжений (IPS, IDS, NIPS, HIPS).
- Технологии Data Loss Prevention (DLP), Security Information and Event Management (SIEM), honeypots и т.д.

Детальные практические рекомендации по обеспечению информационной безопасности в рамках ТУ энергообъектами зависят от актуальной модели угроз, выбранной ориентации на соответствие определенной группе стандартов.

В процессе реализации функций удаленного управления оборудованием ПС большая часть вопросов может быть снята на стендовых испытаниях, в ходе которых согласовываются формуляры обмена данными между ПТК ЦУС и ПТК АСУ ТП ПС и требования по информационному обеспечению, отрабатываются функции блокировок и ограничений выполнения команд и пр.

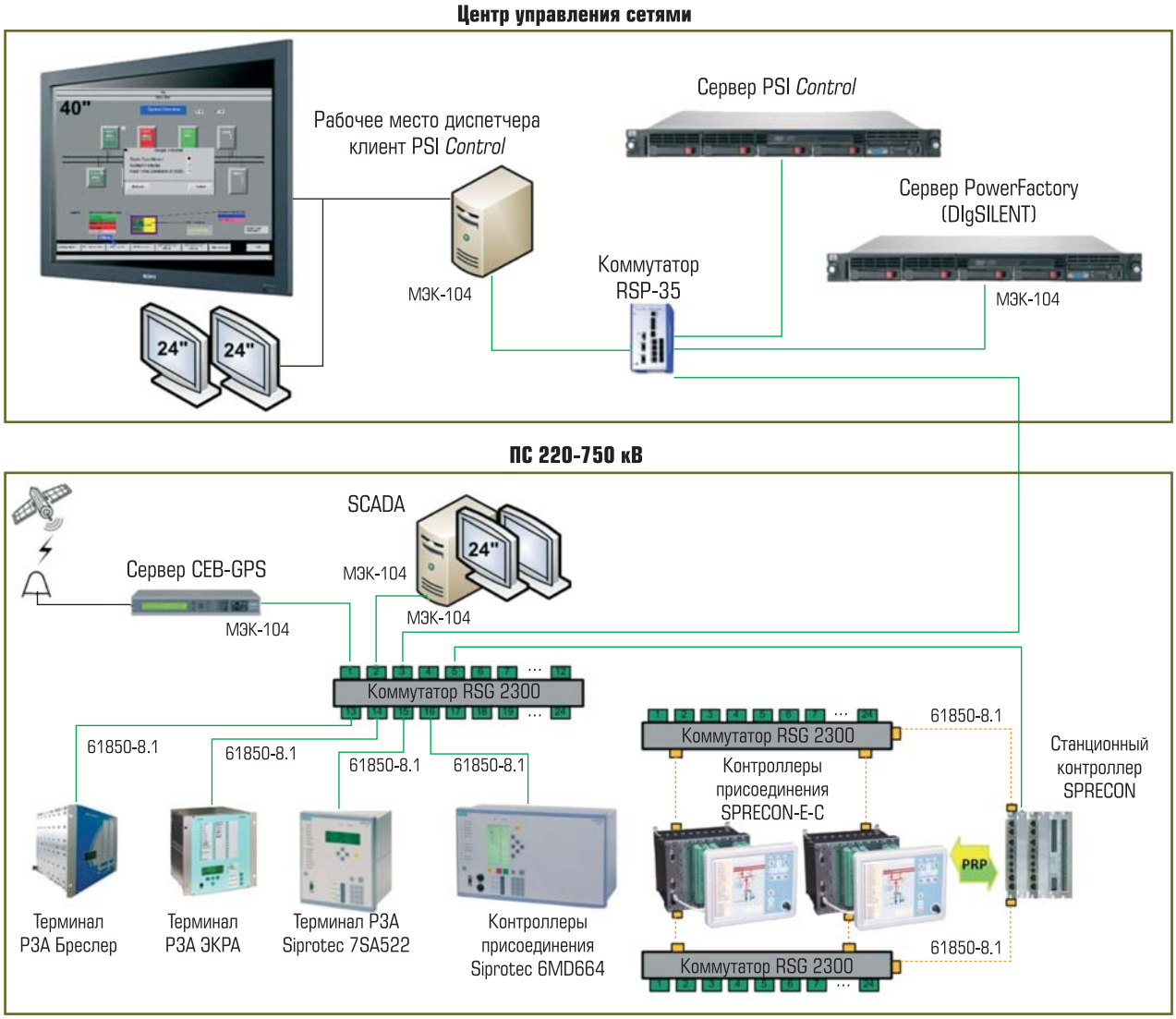
Для испытаний и комплексной апробации функций телеуправления в компании “РТСофт” создан полнофункциональный полигон по интеграции решений от различных разработчиков, включающий в себя два уровня: ЦУС и подстанция 110–750 кВ. Структурная схема полигона представлена на рис. 1.

На уровне ЦУС применяется ПТК PSI*Control* производства компании PSIAG, который удовлетворяет рассмотренным ранее требованиям к обеспечению функций удаленного управления оборудованием. Подстанционный уровень включает в себя технические решения российских и зарубежных поставщиков оборудования РЗА и АСУ ТП (“РТСофт”, Siemens, “ЭКРА”, “Бреслер”). В качестве источников телеинформации по энергосистеме для полигона, а также приемников команд ТУ на подстанционном уровне используются станционные контроллеры (STC) SPRECON-E-C. Контроллеры имеют встроенный логический переключатель режима ТУ (ЦУС/ПС), управляемый через интерфейс АСУ ТП SCADA V460. Для отработки функций технологических блокировок в составе полигона предусмотрен сервер с программным обеспечением PowerFactory – разработка компании DigSILENT, обеспечивающий возможности моделирования электрических режимов.

На стенде выполнены следующие испытания:

- передача функций управления между ЦУС и АСУ ТП ПС;
- отработка оперативных, топологических и параметрируемых блокировок на уровнях АСУ ТП и ЦУС;
- прохождение команд ТУ, в том числе последовательности переключений;
- переключение групп уставок терминалов РЗА из ЦУС;
- ввод/вывод защит РЗА.

На момент написания статьи производится наладка работы цифровой модели сети для отработки на полигоне функций режимных блокировок ТУ, контроля удаленного управления в режиме моделирования в ПТК ЦУС с точки



Примечания:

электрические кабели — *RJ45*

оптические кабели — *ST*

Рис. 1. Структурная схема полигона отработки решений безопасного телеуправления

зрения анализа расчетов вариантов отказов и ТКЗ. Для этого подготавливается цифровая модель энергосистемы, которая будет воспроизводить различные режимы работы оборудования сети и отработку команд управления от ПТК ЦУС.

Связь между параметрами моделирования оборудования энергосистемы и данными, поступающими в ПТК ЦУС полигона, осуществляется посредством модели сети передачи телеметрии (ТМ). Производится конвертация протоколов передачи данных цифровой модели в стандартные протоколы МЭК, эмулируются каналы передачи данных, адресация. Модель сети передачи ТМ позволяет воспроизводить на полигоне нештатные режимы работы системы информационного обеспечения расчетных приложений ПТК ЦУС и ПТК АСУ ТП ПС.

Реализация надежного и безопасного телеуправления является основой для перехода к подстанциям без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Для сокращения времени и затрат на период опытных внедрений, снижения числа ошибок предлагается использовать накопленный опыт поддержки ТУ современными средствами ПТК ЦУС, рассмотренный в настоящей статье.

Список литературы

1. *СТО 59012820.29.020.005-2011* “Правила переключений в электроустановках”.
2. *СТО 56947007-29.130.01.092-2011* “Выбор видов и объемов телеинформации при проектировании систем сбора и передачи информации подстанций ЕНЭС для целей диспетчерского и технологического управления”.
3. *European Network* for the Security of Control and Real Time Systems, R&D and standardization Road Map, preliminary Deliverable 3.1 Rev, 2010 г.
4. I*SO/IEC 27002:2005* “Информационные технологии – Методы обеспечения безопасности – Практические правила управления информационной безопасностью”.
5. *BDEW*. White Paper Requirements for Secure Control and Telecommunication Systems, 2010 г.

***Небера Алексей Анатольевич** – технический директор по электроэнергетике ЗАО “РТСофт”,*
***Фёдоров Олег Александрович** – руководитель продуктового направления Технической дирекции ЗАО “РТСофт”,*
***Березин Андрей Сергеевич** – заместитель генерального директора, директор департамента Промышленности и Энергетики, ООО “ПСИ”,*
***Козлов Александр Михайлович** – заместитель директора департамента Промышленности и Энергетики, ООО “ПСИ”.*
www.rtsoft.ru Email:pr@rtsoft.ru Телефон +7-495-967-1505.

НОВОСТИ

«РТСофт» СОЗДАЛ СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ДЛЯ ПС 220 кВ «СПУТНИК»

Компания “РТСофт” приняла участие в масштабном проекте комплексной реконструкции подстанции 220 кВ “Спутник” филиала ОАО “ФСК ЕЭС” (входит в ОАО “Россети”) – МЭС Центра. Объект был введен в эксплуатацию 26 июля 2013 г. в г. Калуге.

Техническое перевооружение ПС “Спутник” называют самым крупным инвестиционным проектом ОАО “ФСК ЕЭС” в Калужской области. В ходе его реализации физически и морально устаревшую подстанцию заменил современный энергообъект, оснащенный новейшим высокотехнологичным и надежным оборудованием, которое соответствует жестким требованиям международных стандартов.

В рамках проекта компания “РТСофт” создала и внедрила на ПС 220 кВ “Спутник” автоматизированную систему управления технологическими процессами. Система выполнена на базе программно-технического комплекса (ПТК) Smart-SPRECON собственной разработки “РТСофт”.

ПТК Smart-SPRECON представляет собой универсальную платформу для построения автоматизированных систем управления технологическим оборудованием энергообъектов различного уровня. Основной функционал комплекса ориентирован на сбор информации и измерений с силового оборудования и реализацию управления в режиме реального времени. Кроме того, ПТК осуществляет мониторинг систем РЗА, противоаварийных и общеподстанционных систем.

Благодаря гибкой функциональности и масштабируемой архитектуре, ПТК Smart-SPRECON конфигурируется в соответствии с требованиями проекта. Это позволяет оптимизировать функциональность системы и сократить затраты для каждого конкретного случая.

В состав ПТК Smart-SPRECON входят многофункциональные контроллеры SPRECON-E-C, многофункциональные измерительные преобразователи МИП-02 производства ЗАО “РТСофт”, SCADA-система для энергообъектов Sprecon-V460. Все компоненты отвечают требованиям передового стандарта МЭК 61850. Комплекс аттестован и успешно используется на ряде объектов ФСК ЕЭС.

Введение ПТК Smart-SPRECON в работу на ПС “Спутник” существенно повысило уровень информированности персонала, удобства и надежности управления подстанцией. Результатом реконструкции и перевооружения ПС 220 кВ “Спутник” в целом стало значительное повышение мощности подстанции, благодаря чему повысилась надежность электроснабжения потребителей северо-восточной части Калуги и ряда районов Калужской области – Бобынинского, Мещевского, Дзержинского. Кроме того, появились возможности для присоединения к сетям ФСК ЕЭС новых потребителей.

www.rtsoft.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ РОССИИ 2013

3–6 ДЕКАБРЯ

Москва, ВВЦ
МВЦ «МосЭкспо» (павильон №75)

При поддержке:

- Минэнерго РФ
- Торгово-промышленной палаты РФ

В 2012 году в работе выставки и семинара «Электрические сети России» приняло участие более 450 фирм и организаций, в том числе, научные, проектные, строительные и эксплуатационные компании ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК», энергетики стран СНГ, зарубежные фирмы и СП, производители оборудования, конструкций и материалов, специалисты-энергетики других отраслей промышленности из России, Армении, Беларуси, Великобритании, Германии, Гонг-Конга, Испании, Италии, Казахстана, Китая, Кореи, Польши, Сербии, США, Украины, Финляндии, Франции, Хорватии, Чехии.
Выставку посетило 25.000 человек.

Организаторы:

- «Совет ветеранов энергетиков»
- ЗАО «Электрические сети»

Генеральный информационный партнер

Электро Передача и распределение Энергия

Генеральный информационный партнер в сети Интернет

RusCable.Ru

Специализированный информационный партнер

ЭНЕРГОЭКСПЕРТ информационно-аналитический журнал

Информационные партнер

Автоматизация & IT в энергетике научно-производственный журнал

Отраслевой партнер

СРО НП «Объединение энергостроителей»

Время работы выставки

3 декабря
12:00 – 12:30 – официальное открытие
12:30 – 18:00 – работа выставки

4–5 декабря
10:00 – 18:00 – работа выставки

6 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

Информационная поддержка

Кабель
Территория Нефтегаз
Рынок Электротехники www.marketelectro.ru журнал-справочник
Новости ТЭК EnergyLand.info
Энергополис деловой журнал
Экономика ТЭК сегодня
Энергетик
Электрические станции
Вести Electric Power News в электроэнергетике
Новости электротехники
Энергетика и промышленность России
Transmission & Distribution World Russian Edition
ВЛ Overhead Lines воздушные линии
Релейная защита и автоматизация научно-практическое издание
Деловой журнал Бизнес & Класс

Выставка проводится при поддержке:
Правительства Воронежской области;
Администрации городского округа г.Воронеж;
Воронежского ЦНТИ - филиала ФГБУ “Российское энергетическое агенство” Минэнерго РФ

Организаторы:
Торгово-промышленная палата Воронежской области
ООО “Выставочный Центр ВЕТА” ТПП ВО
ООО “ВЕТА-Строй”

2-4 ОКТЯБРЯ ВОРОНЕЖ 2013

12-я межрегональная специализированная выставка

«Энергоресурс»

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

ул.Ворошилова,1а,
спорткомплекс “Энергия”,
павильон № 1

Проводится совместно с выставкой “Строительство. Новый город”

КОНТАКТЫ:
+7 (473) 251-20-12,
277-48-36 (доб.212, 213)
e-mail: prom@veta.ru

energo

КРУПНЕЙШЕЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СОБЫТИЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Информационные партнеры:

ЖУРНАЛ СТРАТЕГИЯ
ГОСУДАРСТВО • БИЗНЕС • ОБЩЕСТВО

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ & IT в энергетике
научно-производственный журнал

подробности на сайте
www.veta.ru

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЫСОКОИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ «УМНЫЙ ДОМ»

А.К. АЛИМУРАДОВ, А.Ю. ТЫЧКОВ
(ФГБОУ ВПО "Пензенский государственный университет", г. Пенза),
Ф.Ш. МУРТАЗОВ (ОАО "ДНИИ Волна", г. Дербент)

Современное здание, независимо от своего типа – жилой дом, офисный или торговый центр, или спортивное сооружение – представляет сложный объект с точки зрения управления. Поддержание в здании нормальных жизненных условий, обеспечение его безопасности и защищенности от внештатных ситуаций обеспечивают множество технологических систем, каждая из которых характеризуется большим числом параметров и сигналов управления. Все в совокупности они образуют комплексное жизнеобеспечение здания. "Умный дом" или высокоинтеллектуальное здание – это автоматизированный комплекс управления домом или офисом, который отвечает за обеспечение эффективной работы инженерных систем, систем безопасности [1]. В связи с успехами развития вычислительной техники и новых информационных технологий в последнее десятилетие определилась тенденция к нарастанию сложности систем управления, а также всех прочих видов человеко-машинных систем. Важной является возможность взаимодействия человека с машиной на языке, максимально приближенном к естественному языку человека. Применение голосового управления позволяет организовать эффективное и удобное взаимодействие оператора с системой.

АКТУАЛЬНОСТЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Существующие технологии голосового управления не имеют достаточных возможностей для их повсеместного использования. В настоящее время распознавание речи нашло широкое применение в командных системах, только в тех случаях, когда используемый словарь сокращен до 20 знаков. Например, при обработке номеров кредитных карт и прочих кодов доступа, передаваемых по телефону. Так что насущная задача – распознавание, по крайней мере, 1000 командных слов естественного языка в многофункциональных комплексах управления (например "Умный дом") – остается пока недостижимой и актуальной. Ряд компаний (Google, Apple, Microsoft и др.) пытаются достичь необходимых результатов, используя уже существующие в данной области науки знания и опыт.

Голосовое управление, основано на технологии распознавания речи: система получает информацию о звуковых колебаниях воздуха через микрофон, обрабатывает, преобразовывает и сравнивает полученные данные с командами, которые записаны в системе и, в случае совпадения, выполняет предписанное действие [2]. Для реализации высокоэффективного голосового управления, учитывая специфику командных систем, наиболее актуальной и требующей решения является задача разработки оптимального варианта системы голосового управления в рамках высокоинтеллектуального комплекса "Умный дом" в автоматизированных жилых помещениях, и обеспечения правильного взаимодействия всех инженерных систем в соответствии с современными стандартами и протоколами.

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА СИСТЕМЫ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛЕНИЯ

На сегодняшний день под понятием "распознавание речи" скрывается целая сфера научной и инженерной деятельности. В общем, каждая задача распознавания речи сводится

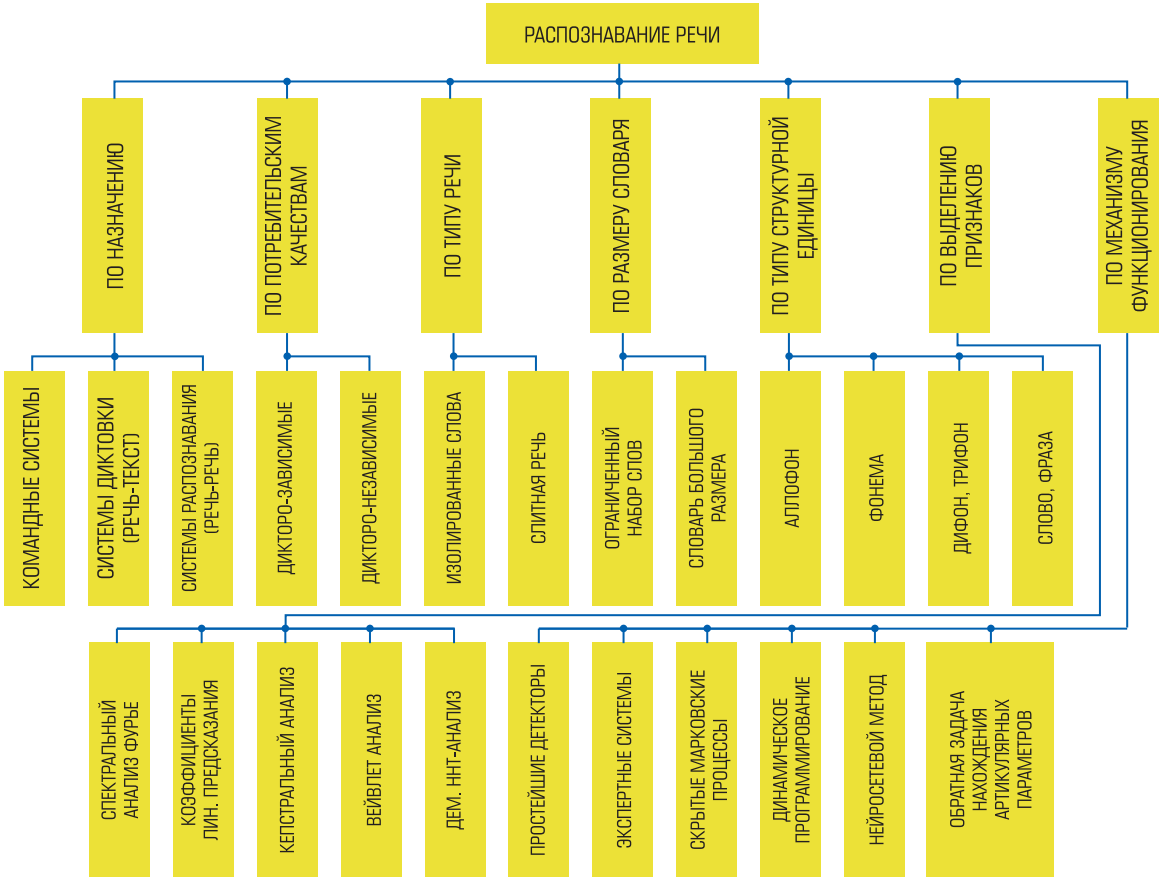


Рис. 1. Классификация систем распознавание речи

к тому, чтобы выделить информативные параметры, классифицировать их и соответствующим образом отреагировать на человеческую речь из входного звукового потока. Каждая такая система имеет задачи, которые она призвана решать, и комплекс подходов, которые применяются для решения поставленных задач. На рис. 1 приведены основные признаки, по которым можно классифицировать системы распознавания речи [3].

При разработке оптимального варианта системы голосового управления нужно учитывать, чтобы она соответствовала определенным признакам классификации, которые в свою очередь соответствуют специфике работы систем данного вида.

Назначение. Назначение системы определяет требуемый уровень абстракции, на котором будет происходить распознавание произнесенной речи. Разрабатываемая система голосового управления соответствует командным системам, и распознавание слова или фразы будет происходить как распознавание единого речевого элемента, без смысловой интерпретации.

Потребительские качества. Система голосового управления по определению дикторонезависимая система и предназначена для работы с любым диктором. Но учитывая специфику эксплуатации в рамках “Умного дома”, разрабатываемая система позиционируется, как дикторозависимая и предназначена для работы с одним или несколькими пользователями, например, членами одной семьи “Умного дома”.

Тип речи. Если слова в речи разделены между собой участками тишины, то такая речь считается раздельной. Слитная речь – это естественно произнесенные предложения. В разрабатываемой системе голосового управления предполагается использование изолированных команд управления, т.е. слов.

Размер словаря. Командные системы позиционируются, как системы с ограниченным словарем голосовых команд. Планируется обеспечить обучение системы не менее чем 100 командам.

Тип структурной единицы. При анализе речи в качестве базовой единицы могут быть

выбраны отдельные слова или части произнесенных слов, такие как фонемы, дифоны или трифоны, аллофоны. Для реализации адаптивной системы голосового управления в качестве структурной части выбрана фонема.

Выделение признаков. Сама последовательность отсчетов давления звуковой волны чрезмерно избыточна для систем распознавания звуков и содержит много лишней информации, которая при распознавании не нужна, либо даже вредна. Таким образом, для представления речевого сигнала из него требуется выделить какие-либо параметры, адекватно представляющие этот сигнал для распознавания. В разрабатываемой системе в качестве метода по выявлению информативных признаков голосовых команд выбираем метод, основанный на преобразовании Гильберта-Хуанга, основным преимуществом которого является высокая адаптивность к нелинейным и нестационарным сигналам.

Механизм функционирования. В современных системах широко используются различные подходы к механизму функционирования распознающих систем. В разрабатываемой системе в качестве механизма функционирования (решающего правила) планируется применить нейросетевой метод, отличающийся процессом постоянного обучения (совершенствования) и наименьшей ошибкой идентификации.

Параметры классификации системы голосового управления [4]:

Назначение	Командная система
Потребительские качества	Дикторо-зависимая система
Тип речи	Изолированные слова
Размер словаря	Ограниченный набор слов
Тип структурной единицы	Фонема
Выделение признаков	Декомпозиция на эмпирические моды (преобразование Гильберта-Хуанга, ННТ)
Механизм функционирования	Нейросетевой метод

В системе голосового управления предусмотрено наличие не только подсистемы распознавания голоса, но и подсистемы выполнения команды управления высокоинтеллектуальным комплексом “Умный дом”. На сегодняшний день технологии позволяют использовать общепризнанные протоколы взаимодействия инженерных систем “Умного дома”. Поэтому в разрабатываемой системе необходимо использовать существующие протоколы и драйверы, находящиеся в открытом доступе:

- **LanDrive** – наиболее доступная на сегодняшний день платформа управления внутренним и уличным освещением, силовыми нагрузками, электроприборами, а также такими системами, как отопление, кондиционирование, вентиляция, охранная сигнализация, контроль доступа и протечек воды;
- **EIB/KNX** – платформа (шина) управления и автоматизации инженерных систем здания;
- **LON (LonWorks)** – сетевая платформа для активного мониторинга и управления;
- **DALI/DSI** – использует протокол для систем управления освещением;
- **X10** – протокол управления электроприборами;
- **Z-Wave** – беспроводный протокол связи, разработанный для домашней автоматизации;
- **1-Wire** – технология, которая позволяет связать многие датчики и приборы в одну сеть, управление в которой на себя берёт персональный компьютер.

Таким образом, рассмотрев параметры классификации системы голосового управления и существующие протоколы управления инженерными системами, авторами предложена структура (рис. 2) разрабатываемой системы голосового управления “Умный дом”.

ВЫВОД

Подчеркнув актуальность исследования в области речевых технологий, была поставлена задача разработки оптимального варианта системы голосового управления. Подробно рассмотрены признаки классификации систем распознавания речи, на основе которых авторами предложены соответствующие параметры для командной системы управления в составе высокоинтеллектуального комплекса “Умный дом”. Представлены существующие протоколы взаимодействия, которые рекомендованы инженерными системами “Умного дома”. Авторами предложена структура системы голосового управления в составе “Умного дома”.

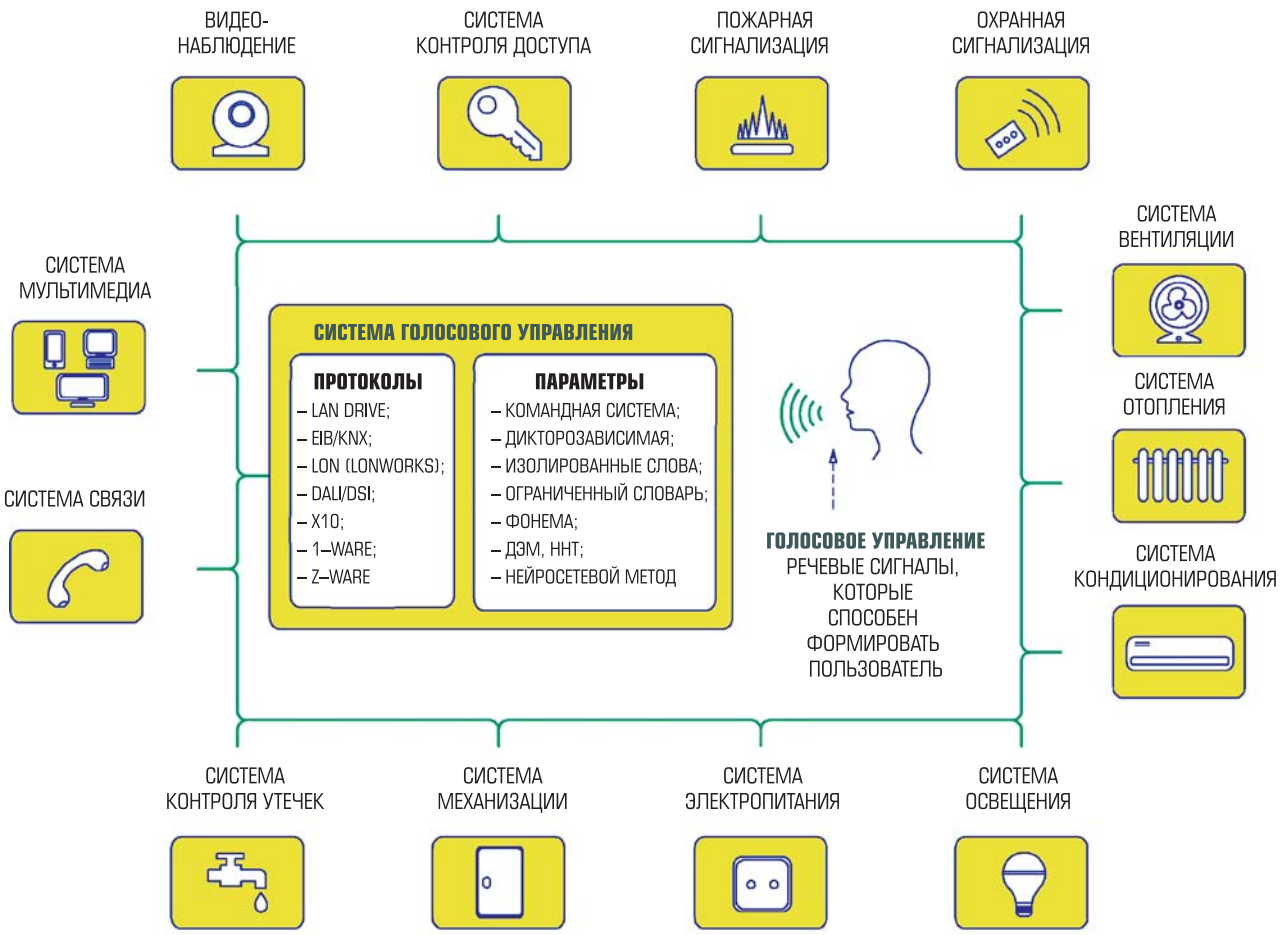


Рис. 2. Система голосового управления в составе "Умного дома"

Список литературы

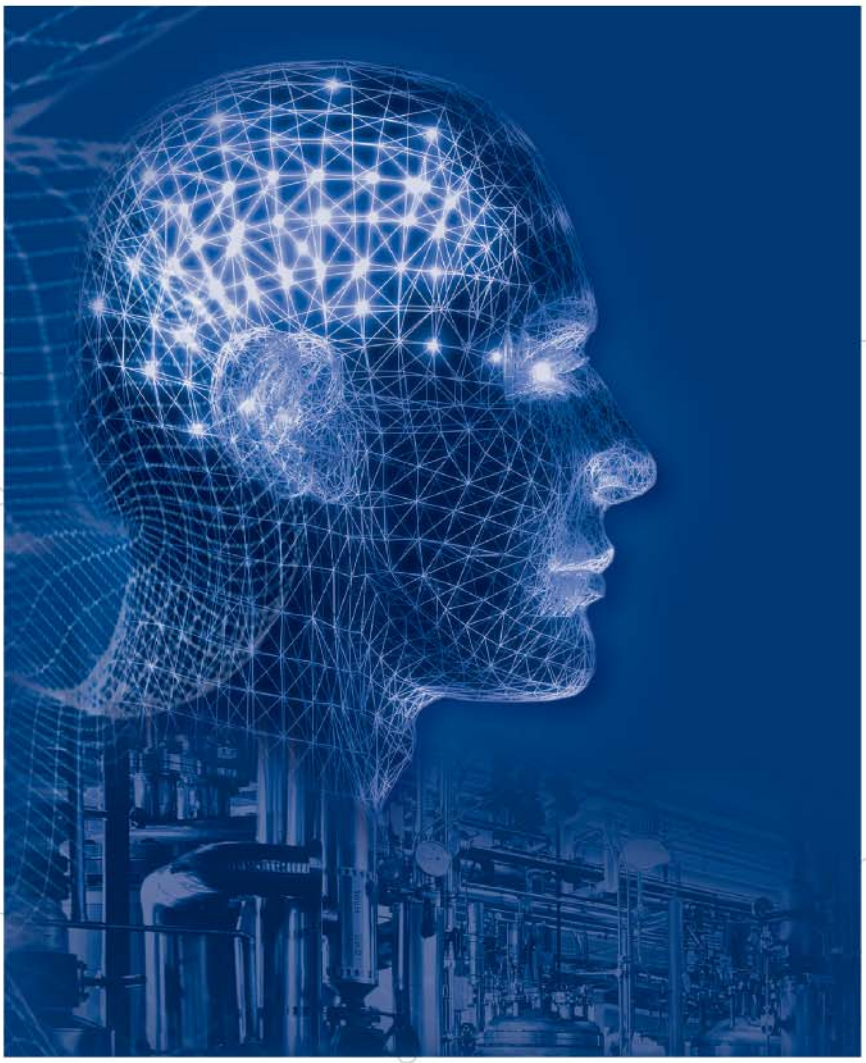
1. *Трофимов А.А.* "Умный дом" / А.А. Трофимов // Датчики и системы: методы, средства и технологии получения и обработки измерительной информации: сб. тр. Междунар. науч.-тех. конф. с элементами науч. школы для молодых ученых – Пенза, 2012. – С. 281 – 283.
2. *Ли У.А.* и др. Методы автоматического распознавания речи / У.А. Ли, Э.П. Нейбург, Т.Б. Мартин и др. в 2-х книгах. Пер. с англ. / под ред. У. Ли – М.: Мир. 1983. – Кн. 1. – 328 с.
3. *Рабинер Л.Р., Шафер Р.В.* Цифровая обработка речевых сигналов / Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1981. – 496 с.
4. *Алимурадов А.К.* Программно-аппаратный комплекс управления с использованием метода декомпозиции акустических сигналов / А.К. Алимурадов, П.П. Чураков, А.Ю. Тычков // "Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль" ФГБОУ ВПО "ПГУ" – 2012. – № 4. – С. 50 – 61.

Алимурадов Алан Казанферович *– соискатель ученой степени канд.техн. наук, научный сотрудник студенческого научно-производственного бизнес-инкубатора ФГБОУ ВПО "ПГУ", г. Пенза.*
Тычков Александр Юрьевич *– канд. техн. наук, директор студенческого научно-производственного бизнес-инкубатора ФГБОУ ВПО "ПГУ", г. Пенза.*
Муртазов Фарид Шагаутдинович *– инженер-программист ОАО ДНИИ "Волна", г. Дербент, республика Дагестан.*

В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ФОРУМА
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ. АВТОМАТИЗАЦИЯ»

АВТОМАТИЗАЦИЯ

XIV МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



- **ИКТ в промышленности • Автоматизация производства**
- **Автоматизация производственной инфраструктуры • АСУ ТП**
- **Технические и программные средства автоматизации**
- **Измерение, контроль, испытание, диагностика**
- **Встраиваемые системы • Автоматизация зданий**
- **Робототехника • Техническое зрение • Приводная техника**
- **Автоматизация проектно-конструкторской деятельности**

Организаторы выставки:

FarEXPO

ais@orticon.com, www.farexpo.ru/ais
тел.: +7 (812) 777-04-07, 718-35-37

Место проведения: Санкт-Петербург, СКК, пр. Ю. Гагарина, 8, м. «Парк Победы»

30 октября – 1 ноября 2013

Санкт-Петербург, СКК

INTERLIGHT MOSCOW

powered by light+building

Международная выставка декоративного и технического освещения, электротехники и автоматизации зданий

5 – 8 ноября 2013

ЦВК «Экспоцентр», Москва

www.interlight.messefrankfurt.ru

INTERLIGHT

messe frankfurt

EXPOCENTRE
INTERNATIONAL EXHIBITIONS AND CONVENTIONS
MOSCOW

УПРАВЛЕНИЕ С ПРОГНОЗИРУЮЩИМИ МОДЕЛЯМИ – ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ. Часть 3

Грег МакМИЛЛАНН и Стен ВАЙНЕР (Greg McMILLAN and Stan WEINER) (CONTROL magazine)

Greg McMillan, Stan Winer и Mark Darby обсуждают практические вопросы установки, технического обслуживания и развития MPC в соответствии с экономическими целями.

Stan: В этой части многосерийной последовательности Mark Дерби из компании CMiD Solutions поделится своими мыслями относительно практического применения управления с использованием прогнозирующей модели (MPC). Основное внимание в части 3 уделяется некоторым практическим вопросам установки, обслуживания и усовершенствования MPC в соответствии с экономическими целями.

Greg: Разрешающая способность и порог чувствительности измерителей, анализаторов и исполнительных механизмов могут быть причиной возникновения предельных циклов. В ПИД регуляторах мы можем установить зону нечувствительности, чтобы отключать интегральное воздействие, когда переменная процесса (PV) находится внутри амплитуды предельного цикла колебаний вокруг заданного значения (SP). Кроме того, мы можем использовать внешнюю отключающую обратную связь по фактическому положению клапана для предотвращения выхода ПИД от изменений, пока клапан не перемещается. Как предотвратить MPC от реагирования на такие циклы?

Читайте также: **Когда я использую MPC вместо ПИД для автоматического прогнозирующего регулирования? Советы.***

Mark: Залипание клапана – это частая проблема. На этапе работы, предваряющем испытания, необходимо выявить проблему и принять решение по управляющим клапанам с непомерным залипанием; если необходимо, то задержать проект или его части. Проблема в том, что влияние предельного цикла клапана может отразиться на различных управляющих переменных. Рассмотрим случай, когда цикл существует для переменной, находящейся на пределе ограничения. Это перейдет в циклы для различных переменных (MV). Перенастройка и применение зон нечувствительности обычно не эффективны. Если залипание есть, но незначительное, существуют способы, которые иногда оказываются полезными. Сюда относится более сложная фильтрация того или другого измерения или фильтр смещения модели. Кроме того, некоторые контроллеры MPC обладают свойством принудительного установления предела минимального перемещения для управляющей переменной, который может быть установлен в соответствии с величиной текущего залипания (другими словами, перемещение накапливается). Если MPC сконфигурировано для непосредственного управления сигналом на клапан и действующая обратная связь является доступной, она может использоваться для коррекции смещения модели. Это похоже на восстанавливающую внешнюю обратную связь. При испытаниях важно, чтобы изменение MV (управляющей переменной) в результате давало изменение на клапан большее, чем величина залипания; другими словами, это позволит включить ошибку в результаты идентификации.

Greg: При каскадном управлении с ПИД мы используем внешнюю отключающую обратную связь** вторичного контура PV, чтобы предотвратить воздействие первичного контура на SP вторичного контура быстрее, чем на него прореагирует вторичный контур, послужив причиной появления колебаний. При каскадном управлении от MPC к ПИД или даже к другому MPC, как предотвратить при-

* Будет опубликовано в следующем номере журнала.

** reset feedback – **отключающая** обратная связь, потому что отключает наращивание избыточной интегральной составляющей; или **восстанавливающая** ОС, потому что помогает восстановить исходное состояние. Это пояснение терминологии на грубом примере, но близко к истине.

ведение в действие вторичного ПИД или MPC быстрее, чем он прореагирует?

Mark: Уменьшение воздействия, заданная траектория для постоянной времени и продолжительность горизонта управления влияют на то, как быстро или активно MPC будет устанавливать заданные значения для управляющих переменных ПИД. Вопрос в том, как вводится в модели MPC реакция контуров ПИД, которая отражается в будущем графике движения (переходного процесса), вычисляемом с помощью MPC. Введенное сочетание с использованием модели может оказаться неудачным, если контур ПИД настроен на достижение значительно отличающегося переходного процесса.

Stan: Как вы помогаете MPC достигнуть наибольших преимуществ?

Mark: Надо понять, как люди, занятые планированием и диспетчеризацией, устанавливают цели производства и приобретают уверенность в том, что MPC синхронно и последовательно находится вместе с ними. Это требует хорошей связи и документации. Ключевым является вопрос о том, какую степень свободы предоставить MPC. Например, должно ли оно максимизировать скорость подачи? Если так, то требуется хорошая связь и координация, поскольку это влияет на проблемы логистики, связанные с запасами сырья и объемами продукции. При конфигурировании MPC важно получить актуальные данные экономики, это будет способствовать правильной установке ограничений. Некоторые пределы могут зависеть от времени года, в зависимости от спроса на продукцию. Примером служит изменение спроса на нефтепродукты зимой, от газолина до дизельного топлива. Хотя это не ключевой вопрос, полноту и точность решения этой задачи не следует упускать из виду.

Greg: Мы стремились применять малые MPC, нацеленные на работу установки, тогда как в литературе сообщается о применении больших MPC, даже заводского масштаба. Мы считали, что MPC легче развивать и в соответствии с требованиями времени более подходящие для функционирования установки (блока). Кроме того, мы не беспокоились об уменьшении влияния технологических входов, расположенных ниже по процессу, посредством фильтрующего воздействия объемов. Уменьшение служило причиной экстремально низкого технологического коэффициента усиления для последующей переменной CV, что приводило к низким значениям в матрице. В некоторых случаях модель имела неправильный знак из-за взаимосвязей. Мы использовали возмущающие переменные между MPC и, в случае необходимости, каскады от MPC к MPC, чтобы увеличить область действия MPC. В чем состоят преимущества при увеличении размеров MPC?

Mark: В отрасли существуют различные мнения по вопросу размеров контроллеров. Некоторые из них связаны с целями процессов, а также с количеством и местоположением ограничений. Можно видеть различия, например, между нефтепереработкой и производством специальных химикатов. Это может также зависеть от конкретного контроллера MPC и конкретного специалиста MPC. В терминах максимизации прибыли, при наличии ограничений больший размер лучше для LP (*линейного программирования*) или QP (*квадратурного программирования*). Другой причиной является динамическая координация. Рассмотрим два контроллера, когда отдельная MV в вышерасположенном контроллере является FF (триггером, фильтрующей фракцией) для нижерасположенного контроллера. Нижерасположенный контроллер должен будет рассматривать текущее значение FF только, когда он вычисляет свой будущий график изменения MV. Если два контроллера объединены, то переменные MV нижерасположенного объекта будут автоматически скоординированы с вышерасположенной MV при вычислении будущего графика изменений. Эта тенденция к укрупнению контроллеров началась в 1990-е вместе с ростом мощности компьютеров и улучшением алгоритмов. Один из извлеченных уроков в том, что более крупные контроллеры являются более трудными для внедрения и поддержания, поскольку предъявляют более высокие требования к целостности модели – например, как упоминалось ранее, к значимости точных соотношений коэффициентов усиления. Решение вопроса о количестве MPC может быть принято в зависимости от того, какие ограничения существуют и являются ли они сдерживающими производство. Возможности конфигурирования, присущие новым программным средствам, позволяют также начать с малых размеров и увеличивать их размер с течением времени.

Greg: Прокомментируйте вовлеченность операторов.

Mark: Участие операторов является необходимым для успеха проекта MPC, начиная с момента появления проектной группы

на производстве. Операторы являются наилучшим источником знаний о функционировании всего процесса и связанных с ним проблемах. Операторов необходимо убедить в том, что контроллер будет им помогать, не будет вызывать проблем. Мы желаем им стать полноправными участниками долговременного успеха MPC.

Stan: Как сделать участие оператора более эффективным?

Mark: Частично – это обучение, а частично – доброжелательность и общение с оператором. Оператору необходимо понимать "что и почему" в действиях, предпринимаемых посредством MPC. Графики для оператора, которые включают прошлые и будущие тренды прогнозов, помогают оператору, показывая, где контроллер был и где он находится теперь. Активная индикация ограничений, которая общепринята для дисплеев MPC, также помогает. Сегодня существуют более хорошие программы для детализации "почему" в поддержку принятых решений MPC. Обратная связь от оператора очень важна для обеспечения долгосрочного успеха MPC. Могут возникать новые ситуации, которые требуют лучшего понимания со стороны оператора, или требуется модификация MPC.

Greg: Что можно сказать об установке пределов?

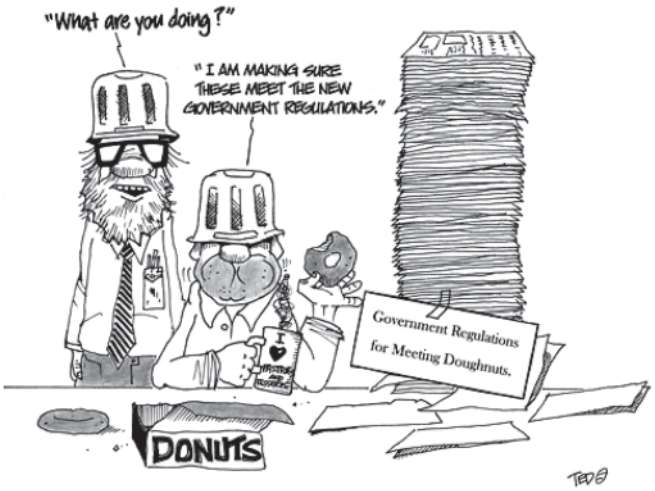
Mark: Установка пределов ограничений является важным вопросом, за которым надо последовательно следить при всех оперативных изменениях. Установка слишком узких пределов ограничений приводит к сокращению эффективности MPC или к умалчиванию проблем с контроллером. В результате возникает тенденция к сокращению пределов, которые устанавливает оператор. В случае, если MPC недостаточно хорошо работает, он будет выключен и подвергнут корректировке. Периодическое наблюдение за пределами, выставляемыми при эксплуатации, планировании/диспетчеризации и управляющим персоналом, является важным направлением работы.

Stan: Показатели какого типа вы считаете полезными?

Mark: Многие MPC находятся в процессе работы больше 90% времени. Вы хотите получить что-то большее, чем эксплуатационный показатель. Актуальным вопросом является использование управляющей переменной MV и количество времени, проведенное на пределах MV в сравнении со временем на пределах CV. Переменная MV, фиксированная на своем пределе, не дает экономической отдачи. Важно также контролировать установки действующих ограничений. Операции с новым набором ограничений нуждаются в анализе и исследовании, поскольку возможно существование или установка неправильных пределов, или реальные технологические изменения, или проблемы в процессе или в приборном оснащении. Тенденция к коррекции смещений или к отсутствию коррекции прогнозов может служить индикатором точности модели. В конечном счете, вам хотелось бы иметь инструментарий MPC для обеспечения диагностики проблем внедрения MPC. Это другое направление активного развития для поставщиков технологии MPC.

Greg: Показатели процесса в режиме онлайн в некоторых случаях могут быть ошибочны, показывая обратную реакцию и обманчивую краткосрочную неэффективность. Думается, необходима синхронизация технологических входов и выходов для таких показателей, как объем продукции или энергетический КПД во время переходов и нарушений из-за динамики процесса. Для показателей также может потребоваться некоторая фильтрация для устранения ошибок синхронизации и шумов. Что вы думаете о показателях процесса в терминах эффективности?

Mark: Когда новые установившиеся режимы достигнуты, вопросы синхронизации исчезают. Показатели процесса в режиме онлайн являются особенно эффективными, когда они показывают улучшения в эффективности производства по сравнению с работой до того, как новое или модифицированное MPC стало работать в режиме онлайн. Это относительно просто, когда контроллер работает при тех же экономических целях. Это проблематично,



когда цели изменяются, поскольку возникает вопрос, с чем сравнивать текущую деятельность. Одним из подходов к решению проблемы является развитие экономической модели с предположениями о том, как процесс управлялся бы без MPC (например, вблизи пределов ограничений). Это та область, которая может выиграть от стандартизованных подходов.

Greg: Мы завершаем эту беседу распространенными мифами о прогнозирующем управлении.

Миф 5 – Можно пропустить пошаговые испытания. Пошаговые испытания необходимы для выявления проблем инструментального оснащения и настройки контуров автоматического регулирования. Испытания также обеспечивают более ясное представление для инженера-технолога и инженера MPC, позволяющее увидеть, что было реальным, неожиданным и странным. Как минимум, для каждой рабочей точки должен быть сделан шаг в каждом направлении. Имитация устойчивого состояния процесса помогает определить коэффициенты усиления для изменений в рабочих условиях и помогает подтвердить результаты испытаний. Старое правило является верным: если вы можете представить себе модель по тренду, она существует. Иногда разум позволяет оценить коэффициент усиления процесса и время запаздывания лучше, чем программное обеспечение.

Миф 6 – Вы должны полностью знать процесс до того, как начнете применять MPC. Это было бы хорошо, но часто эффективность, обеспечиваемая с помощью модели, исходит из знаний, полученных в ходе систематических процедур построения и идентификации. Часто понимание, усиленное с помощью разрабатываемых моделей, ведет к явным преимуществам, выраженным в более четких заданных значениях, приборном оснащении и клапанах.

Миф 7 – Оптимизация при активных ограничениях ведет к уменьшению времени работы установки. Верно обратное. MPC будет распознавать будущие нарушения в случаях непредвиденных проблем и уводить процесс от края, чтобы увеличить время работы установки.

Greg: И бонус: это отличная статья о применении небольших MPC от одного из протеже ISA Mentor program (Интернет- программа Наставник для студентов и молодых участников клуба ISA).

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

НОВОСТИ

ЗАПОЛЯРЬЕ ИСПОЛЬЗУЕТ ОПЫТ СКАНДИНАВИИ В ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ

15 июля 2013 года премьер-министр России Дмитрий Медведев подписал распоряжение о распределении субсидий, предоставляемых в 2013 году из федерального бюджета на софинансирование региональных программ в области энергосбережения.

Самый большой транш в размере 500 миллионов рублей получит Мурманская область. В результате здесь смогут реализовать целый ряд амбициозных проектов. Среди них: строительство в поселке Умба котельной, работающей на торфе, возведение в селе Пялица ветродизельной установки и другие.

Существует ряд факторов, которые стимулируют развитие энергосбережения в российском Заполярье. Во-первых, это холодный климат, делающий вопрос экономии ресурсов особенно актуальным. Во-вторых, примеры скандинавских стран, которые в схожих с Мурманской областью географических условиях накопили значительный опыт в области энергосбережения.

И зарубежные "соседи", безусловно, готовы им поделиться. В июне 2013 года в Мурманске в рамках российско-датской конференции по энергосбережению прошёл деловой завтрак, организованный для журналистов компанией "Данфосс", ведущим мировым производителем энергосберегающего оборудования. "В регионе уже реализованы пилотные проекты по применению погодозависимой автоматики в тепловых пунктах жилых и общественных зданий, балансировочных клапанов, ультразвуковых приборов учёта тепла. Тиражирование такого опыта может принести впечатляющие результаты. Экономия энергии в среднем доходит до 40, а иногда и 60 %", – отмечает Павел Журавлев, заместитель директора по взаимодействию с органами власти и управления компании "Данфосс".

Энергосбережение – это не только модернизация существующих инженерных систем и оборудования, но и использование нетрадиционных источников энергии. В Заполярье эта тема крайне "злободневна" еще и потому, что регион сильно зависит от мазута, цены на который регулярно повышаются.

Для решения этой проблемы Мурманская область стала участником международного Баренц-проекта, основанного на опыте стран-соседей – Норвегии и Финляндии. В его рамках планируется реализовать ряд новых идей, одна из которых уже апробирована в мае этого года в Мончегорске. Здесь завершились испытания первого в Заполярье промышленного теплового насоса, работающего на сточных водах производственных предприятий и бытовой канализации. Стоимость гигакалории вышла на 40 % ниже, чем от системы центрального отопления. Окупиться такой проект должен за четыре с половиной года.

В Мурманской области в ближайшие годы планируется построить завод по выработке биотоплива из отходов сельского хозяйства. К такой идее власти региона пришли после посещения правительственной делегацией шведского города Гетеборга, где в 2012 году проходил IV Инновационный форум по вопросам энергосбережения и энергоэффективности.

Сегодня Заполярье является одним из крупнейших потребителей энергетических ресурсов. Но эту ситуацию, как показывает опыт Скандинавии, можно кардинально изменить. И область за Северным полярным кругом будет ассоциироваться в России не с холодом, а с экономией и рациональным потреблением ресурсов.

E-mail: press@info-danfoss.ru
Homepage: www.danfoss.com

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПТА
ВЫСТАВКА

XIII Международная специализированная выставка

Передовые Технологии Автоматизации

ПТА-2013

8-10 октября

Москва, ЦВК «Экспоцентр», павильон 5

Тематика выставки:

- Автоматизация промышленного предприятия
- Автоматизация технологических процессов
- Системная интеграция и консалтинг
- Автоматизация зданий
- Бортовые и встраиваемые системы
- Электротехника. Электроэнергетика NEW

При поддержке:

WORLD FAIRS INSTRUMENTATION MEASUREMENT AUTOMATION · ISA · МОСКОВСКАЯ торгово-промышленная палата · BACS CENTER

Организатор:

Экспоэлектроника

Москва:
Тел.: (495) 234-22-10
E-mail: info@pta-expo.ru

www.pta-expo.ru

16+

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПТА
ВЫСТАВКА
Санкт-Петербург

16+

II Специализированная конференция

«ПТА. ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ – 2013»

14 ноября 2013

КОНФЕРЕНЦ-ЗАЛ «Конгресс»

Санкт-Петербург,
ул. Шпалерная, д. 56

Тематические разделы конференции:

- Актуальные тенденции в построении коммуникационных сетей промышленных предприятий.
- Новые технологии и стандарты ПС для автоматизации производств различного типа. Industrial Ethernet.
- Проблемы обеспечения безопасности коммуникационных сетей на производстве и программно-аппаратные средства для повышения их надежности и защищенности.
- Практика применения и создание интегрированных решений на предприятиях транспорта, энергетики, добычи и переработки нефти и газа, машиностроения.

Информационные партнеры:

СТА
National Enterprise Management
Автоматизация & IT в энергетике
Журнал "ИСУП"
elec.ru
Рынок микроэлектроники
oborud.info
Компоненты и технологии

Приглашаем к участию!

Санкт-Петербург
Тел.: (812) 448-03-38
E-mail:goncharova@pta-expo.ru

Организатор:
Экспоэлектроника
www.pta-expo.ru/spb/ethernet/

Москва
Тел.: (495) 234-22-10
E-mail: info@pta-expo.ru

ДАТСКИЙ ОПЫТ – ГОРОДАМ РОССИЙСКОГО СЕВЕРА

Итоги российско-датской конференции по централизованному теплоснабжению «Энергосбережение и энергоэффективность»

Kamstrup

В середине июня 2013 года в Мурманске и Архангельске прошла конференция "Энергосбережение и энергоэффективность". Организаторами выступил Датский совет по централизованному теплоснабжению при поддержке Посольства Дании в России. В мероприятиях приняли участие посол Дании в России Том Рисдаль Йенсен, генеральный консул Дании Клаус Соренсен, заместители губернаторов и министры Мурманской и Архангельской областей и представители более 200 организаций.

"Вопросы эффективного использования энергии являются в наши дни актуальными и важными для многих регионов страны, и Мурманская область не является исключением. Перед нами стоит задача: снизить энергозатратность производства к 2020-му году не меньше, чем на 40 % по сравнению с 2007-м годом и обеспечить население качественными энергетическими услугами по доступным ценам. Серьезный опыт Дании в сфере энергосбережения, безусловно, поможет нам в решении этих вопросов", – заявил на открытии конференции заместитель губернатора Мурманской области Сергей Губич.

"Надеемся, что работа на конференции даст положительные результаты, появятся новые контакты с целью развития и повышения энергосбережения и энергоэффективности, особенно северных территорий, где проблема стоит особенно остро, – согласился с коллегой заместитель губернатора Архангельской области Алсуфьев Алексей. – Сегодня у нас более 80 % первичных энергоресурсов и только 16 % приходится на возобновляемые источники энергии. Такое соотношение обусловлено географическим положением области. Высокая энергоемкость экономики безусловно сказывается на обеспечении энергетической безопасности региона".

Основными темами обсуждения стали модернизация централизованного теплоснабжения жилых домов, экономия материальных и энергоресурсов за счет минимизации тепловых потерь и оптимизации процесса теплоснабжения, а также экологический аспект энергетической отрасли. Актуальность этих вопросов обусловлена проводимой реформой отечественного ЖКХ и увеличением темпов жилищного строительства на фоне постоянного удорожания энергоносителей.

ПРОТОРЕННАЯ ТРОПА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Сейчас, когда так много внимания уделяется вопросам реконструкции российского ЖКХ в целом и систем централизованного теплоснабжения в частности, отечественные специалисты совсем не случайно присматриваются именно к датским технологиям в области энергосбережения. Причина такого интереса в том, что в свое время Дания прошла тот трудный путь, по которому сейчас начинает двигаться Россия.

Энергетический кризис 1973 года, когда резко возросли цены на энергоносители, заставил всю Европу кардинально пересмотреть подходы к теплоснабжению. Из двух путей – развития децентрализованного теплоснабжения и модернизации централизованных тепловых систем – датчане выбрали последний. Время показало, что это решение было правильным и принесло существенный экономический эффект. Дания добилась немалых

Необходимость в коренной модернизации отечественного ЖКХ назрела уже давно: основные фонды устарели и морально, и физически. По отдельным муниципальным образованиям износ коммунальной инфраструктуры составляет 70-80 % и увеличивается на 2-3 % в год. Около 30 % основных фондов ЖКХ уже полностью отслужили нормативные сроки. Перерасход топлива в стране, по экспертным оценкам, по отношению к 1992 году составляет сегодня 37 миллионов тонн условного топлива, или более 100 миллиардов рублей. Восстановление инфраструктуры потребует инвестиций в российское ЖКХ в размере более 9 триллионов рублей.

Датский совет по централизованному теплоснабжению (DBDH) объединил компании, занимающиеся выработкой, передачей и распределением тепла, производителей оборудования и разработчиков систем, консалтинговые компании. Такой охват позволяет этой организации представлять на международном рынке передовые технологии централизованного теплоснабжения, проверенные годами эксплуатации.

успехов в оптимизации потребления тепловой энергии. Более того, на сегодняшний день она считается мировым лидером по разработкам и реализации инновационных технологий централизованного теплоснабжения, пользователями которого являются почти 60 % жителей страны.

В ситуации Дании конца 70-ых годов находится сейчас Архангельская область. “Мы пока импортируем свыше 80 % первичных ресурсов для энергетики, причем обходятся они дорого, так как транспортный коридор их поставок до Архангельска составляет от 1800 до 4500 км”, – отметил Игорь Годзиш, министр энергетики и связи.

Датские технологии энергосбережения приходят в Россию при поддержке Датского совета DBDH. На конференции не просто представлялось современное высокоэффективное оборудование, которое может быть использовано для модернизации централизованного теплоснабжения в нашей стране. В ходе “круглых столов” происходил активный обмен информацией, обсуждались конкретные вопросы процесса реализации предложенных программ. По мнению экспертов, проблема применения инноваций в ЖКХ в нашей стране не только в недостатке инвестиций, но и в нехватке специалистов, владеющих информацией о современных энергоффективных технологиях и способных эти технологии внедрять.

ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Централизованное теплоснабжение может быть экономически выгодным, экологически безопасным и абсолютно надежным – с такими выводами выступил на конференции старший советник Датского энергетического агентства Андерс Хааселагер, приведя в пример опыт зарубежных стран в области энергоэффективности.

В продолжение данной темы выступили эксперты, представители крупнейших производителей оборудования и разработчиков систем теплоснабжения – членов Датского совета. На конкретных примерах была продемонстрирована эффективность предлагаемых решений и обсуждены программы по их внедрению.

Первоочередным условием применения энергосберегающих технологий в Дании, да и во всем мире, является качественный учет энергии. Детально этот вопрос был рассмотрен в выступлении директора по продажам и маркетингу *Kamstrup A/S* в России Татьяны Кисляковой. “Приборы учета сами по себе не обеспечивают экономии ресурсов. Но они являются первым и необходимым звеном в комплексе энергосберегающих мер и стимулом для снижения энергопотребления”, – подчеркнула она. Наблюдение за энергопотреблением жилых кварталов в Дании после установки приборов учета показало снижение расхода тепла как минимум на 15-17 %, для некоторых домохозяйств этот показатель достиг 40 %.

Решение компании *Kamstrup A/S* – ультразвуковой теплосчетчик MULTICAL® 602, который способен не только накапливать и архивировать данные о теплопотреблении, но и работать во всех современных системах диспетчеризации и автоматизации. При этом прибор не нуждается в настройке и калибровке на месте установки.

Своим опытом поделилась компания *GRUNDFOS*, крупнейший мировой производитель насосного оборудования. “Насосное оборудование – важная статья расходов ЖКХ, на него приходится 20 % энергопотребления объекта. Реконструкция двух канализационных насосных станций в Архангельске с заменой старых агрегатов на энергоэффективные насосы GRUNDFOS, привела к 35 % экономии электроэнергии”, – отметил Алексей Семко, представитель компании в Северо-Западном регионе.

Вопросу снижения затрат на транспортировку теплоэнергетики посвятил свою речь Йорген Эгидиус, представлявший *Logstor*, компанию с 40-летним опытом разработки и производства предизолированных трубопроводов для теплоснабжения. Разработанные теплопроводные системы являются полностью завершенной цепочкой: трубопровод – стыки – система контроля, каждый элемент которой уникален.

С интересными докладами выступили также компании *Desmi, Danfoss, Era-Power, SPX Flow Technology*, имеющие ценный опыт в области теплоснабжения.

ВОЗМОЖНОСТИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Все технологии были представлены через призму экономической эффективности их применения, что позволило российским специалистам оценить размеры необходимых инвестиций и прогнозировать результаты использования тех или иных решений в российских условиях. Большой интерес вызвало выступление Йоргена Боллесена, советника по финансовым вопросам Экспортного кредитного фонда Дании (ЭКФ). Фонд гарантирует займы по кредитам на закупку энергоэффективного оборудования. Среди реализованных проектов на территории России и Украины поставка оборудования для комплекса нефтепереработки в Нижнекамске (компания "Татнефть") на сумму 54 млн евро, парк ветряных двигателей "ДТЭК Приазовский" на сумму 115 млн евро и другие.

В рамках конференции датчане предожили муниципалитетам Мурманской и Архангельской областей поучаствовать в конкурсе на получение грантов под энергосберегающие проекты с коротким сроком реализации. "Этот конкурс придуман для того, чтобы стимулировать применение быстро окупаемых технологий. Мы создали новую концепцию поощрения и назвали её "Фрукт, до которого легко дотянутся". Она предполагает выделение грантов городам, которые предложат энергосберегающие проекты со сроком окупаемости не более 5 лет. При этом в них обязательно должны участвовать датские компании", – сообщил Клаус Соренсен.

Помимо кредитных средств, российские города могут рассчитывать на финансирование из Фонда содействия реформированию ЖКХ, работа которого продлена до 2018 года. С текущего года деньги фонда направляются не только на капитальный ремонт многоквартирных домов, но и на модернизацию объектов коммунальной инфраструктуры. Также Мурманская область – единственная в 2013 году, получившая гранд от государства на мероприятия по энергоэффективности на сумму 500 млн рублей. Об этом сообщил в рамках конференции Владимир Гноевский, министр энергетики и ЖКХ Мурманской области. Из них более 100 млн будет направлено на установку приборов учета, теплообменников, тепловых пунктов, организацию диспетчеризации и т.д.

НАЧАЛО ТЕСНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

Конференции и в Мурманске, и в Архангельске проходили в формате семинаров, выставок, встреч, деловых ланчей и "круглых столов". Такой распорядок способствовал эффективному живому общению и выработке конкретных программ.

Надо сказать, датские компании уже не первый год работают на севере России.

"Датское оборудование успело зарекомендовать себя в Мурманске. Ультразвуковые счетчики компании Kamstrup составляют до 60 % всего парка приборов учета в городе.

Есть теплосчетчики, которые успешно работают и регулярно проходят поверки с 1996 года – уже почти 20 лет!" – отмечает один из участников конференции

Александр Двоеглазов, технический директор мурманской компании ООО "ПК "ЭлТехМонтаж".

По оценкам специалистов, около 50 % многоквартирных домов г. Мурманска уже имеют приборы учета, этот показатель выше для зданий бюджетной сферы и коммерческой недвижимости (более 90 %). В текущем году Министерство энергетики и ЖКХ Мурманской области намерено установить 2 тысячи приборов учета, в том числе датских производителей, в жилом фонде. "Мы понимаем, что прибор учета не экономит, он считает. И вслед за учетом мы вынуждены будем насыщать жилые дома и бюджетные учреждения системами регулирования", – добавляет Владимир Гноевский.

В Архангельской области установлено около 3700 общедомовых приборов учета (лидируют в этом отношении Архангельск и Северодвинск, где счетчики есть почти у всех потребителей), автоматизированными тепловыми пунктами оборудовано 230 многоквартирных домов и эта практика будет продолжена.

По словам Игоря Годзиша, Архангельской области удалось добиться определенных успехов в деле реализации государственной программы энергосбережения: энергоемкость валового регионального продукта в 2012 году составила 39,4 тонны условного топлива на

1 млн рублей, что на 25 % ниже, чем на старте политики энергосбережения — в 2007. Если 6 лет назад доля более дорогого привозного топлива в энергетике региона составляла 53 %, то сейчас – 33 %*. К 2020 году подавляющее большинство котельных области должны работать на природном газе и биотопливе.

Конечно, дальнейшее сотрудничество Дании с Мурманской и Архангельской областями будет зависеть от усилий всех участников – зарубежных и российских специалистов, а также руководителей предприятий энергокомплекса и государственных чиновников. Но главное, что первые уверенные шаги в сторону энергоэффективности уже сделаны. А значит, позитивные результаты не заставят себя ждать.

* http://spb.itar-tass.com/c323/770686.html

Пресс-центр Kamstrup.

ГК РОСТЕХ И РКСС ПРОДЕМОНСТРИРОВАЛИ ИННОВАЦИОННУЮ СИСТЕМУ БЕЗОПАСНОСТИ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ ОАО «РОССЕТИ»

14 августа 2013 г.

Госкорпорация “Ростехнологии” и “Российская корпорация средств связи” (РКСС), входящая в ГК Ростех, провели в московском офисе ОАО “ФСК ЕЭС” демонстрацию возможностей комплексной автоматизированной системы управления безопасностью (КАСУБ), действующей на энергообъектах ОАО “Россети”. Проект был реализован компанией РКСС по заказу ОАО “ФСК ЕЭС”. С работой инновационной системы безопасности ознакомились представители органов государственной власти и ряда крупнейших российских организаций: главного управления специальных программ Президента РФ, Министерства энергетики РФ, Министерства промышленности и торговли РФ, ФСБ России, ОАО “Газпром”, ОАО “Роснефть”, ОАО “Концерн “Росатом”, ОАО “Росэнергоатом”, ОАО “РЖД”, ОАО “НПК “Уралвагонзавод”, департамента региональной безопасности г. Москвы, и др.

Совещание открыли первый заместитель генерального директора ОАО “Россети” Бердников Р.Н. и заместитель генерального директора ГК Ростех Волобуев Н.А. Демонстрацию возможностей системы КАСУБ в режиме реального времени провели представители ГК Ростех, РКСС, а от организации-заказчика – первый заместитель начальника департамента информационной безопасности и специальных проектов ОАО “ФСК ЕЭС” Сергей Бабкин. В ходе мероприятия также был показан мобильный-ситуационно-аналитический центр (МСАЦ), созданный РКСС для информационной поддержки органов управления власти и бизнеса. МСАЦ разворачивается непосредственно в местах проведения работ и обеспечивает оперативное управление действиями сил и средств при локализации последствий аварий и чрезвычайных ситуаций. Кроме этого, руководство РКСС продемонстрировало уникальный “доверенный” программно-аппаратный комплекс, на базе которого строится комплексная система безопасности.

Работа системы была продемонстрирована на базе подстанций Дальневосточного федерального округа – ПС Зеленый угол, Волна, Русская; Центрального федерального округа – ПС Западная, Очаково, Сколково, Череповецкая; Сочинского энергорайона – ПС Шепси, Мзымта, Поселковая, Имеретинская, Псоу, Ледовый Дворец; Северо-Кавказского федерального округа – ПС Владикавказ-2, Грозный. Участники мероприятия наблюдали за происходящим на объектах удаленно – из ситуационно-аналитического центра Федеральной сетевой компании.

КАСУБ позволяет интегрировать все инженерно-технические средства охраны (видеокамеры, периметровые сигнализации, системы управления контроля доступом и т.п.) в единое информационное пространство и обеспечить доступ к информации уполномоченных лиц. В случае возникновения нештатной ситуации на объекте, включенном в систему, в ситуационно-аналитическом центре ОАО “ФСК ЕЭС”, в филиалах компании и предприятиях есть возможность контролировать обстановку в режиме реального времени.

В ходе мероприятия также были продемонстрированы возможности инновационных технологий, используемых в КАСУБ. В частности, были показаны геоинформационная подсистема КАСУБ, подсистема видеоаналитической обработки данных, система контроля

оперативного персонала, система поддержки принятия решений. Данные подсистемы позволяют в совокупности осуществлять не только ситуационное управление безопасностью на объектах электроэнергетики, но и контроль производственных процессов.

Заместитель председателя правления ОАО "ФСК ЕЭС" Александр Фадеев в ходе совещания отметил, что на данный момент КАСУБ 500 уже работает на значительном количестве объектов. Дальнейшая реализация системы запланирована до 2018 года на всех объектах класса 500 кВ и выше.

"Хотелось бы подчеркнуть, что мы решаем вопросы не только безопасности, но и использования этой системы в интересах технологических задач – это, прежде всего, контроль за осуществлением производственных процессов" – отметил Фадеев А.Н.

Система КАСУБ внедряется в ОАО "ФСК ЕЭС" с 2010 года и предназначена для повышения уровня безопасности энергообъектов, в том числе в части обеспечения антитеррористической и общественной безопасности, в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, снижения рисков нештатных ситуаций, в том числе вероятности их возникновения, а также для системной интеграции систем безопасности и средств автоматизации органов управления. В настоящее время в систему КАСУБ уже интегрированы объекты на территории 4 федеральных округов, в числе которых олимпийские энергообъекты Сочинского региона.

Во ходе совещания первый заместитель председателя правления – главный инженер Андрей Черезов отметил: "Во время недавнего визита представителей МОК на олимпийские объекты был высоко оценен уровень автоматизированной системы управления безопасностью".

Одновременно с внедрением КАСУБ ведется работа по расширению функциональных возможностей системы, таких как интеллектуальный видеоанализ, контроль за производственным процессом, работой персонала подстанций – присутствия персонала на рабочем месте.

В части перспективных направлений развития КАСУБ рассматриваются возможности применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для контроля объектов в труднодоступных районах, интеграция в систему вибродатчиков опор ЛЭП и др. Отдельные направления работ – создание специализированных систем информационной безопасности и автоматизированной защищенной доверенной системы оперативно-технологического управления.

Участники совещания также отметили, что функционал показанной системы может быть применен практически на любом крупном производстве или предприятии промышленности, имеющем разветвлённую организационную структуру, практически в любом секторе экономики.

Открытое акционерное общество "Российские сети" (ОАО "Россети") – крупнейшая российская энергетическая компания, обеспечивающая передачу и распределение электроэнергии.

Имущественный комплекс ОАО "Россети" включает пакеты 42 дочерних и зависимых обществ, в том числе, пакеты акций 16 межрегиональных и региональных сетевых компаний. Контролирующим акционером является государство, владеющее долей в уставном капитале в размере 61,7 %.

Во исполнение Указа Президента Российской Федерации, в июне 2013 г. в качестве взноса в уставный капитал компании будет передан принадлежащий РФ пакет акций ОАО "ФСК ЕЭС", что позволит завершить ключевой этап структурных преобразований системы управления магистральными и распределительными электрическими сетевыми активами.

ЗАО "Российская корпорация средств связи" (РКСС) – первая в России компания, которая специализируется на производстве и разработке доверенного телекоммуникационного оборудования и создании комплексных систем безопасности. Компания обеспечивает адаптацию технологий мировых лидеров ИТ-индустрии с учетом требования российского рынка. РКСС была создана в декабре 2007 г. и входит в состав ГК "Ростехнологии". Компания производит доверенное оборудование, прошедшее сертификацию в соответствии с требованиями российского законодательства на отсутствие недекларированных возможностей. РКСС осуществляет проверку комплектующих и сборку на отечественных предприятиях, принадлежащих ГК "Ростехнологии". Более подробную информацию о компании можно найти на сайте *www.pkcc.ru*.

DELTA ELECTRONICS ПРЕДСТАВИЛА НОВУЮ СТРАТЕГИЮ БИЗНЕС-НАПРАВЛЕНИЯ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ ТЕЛЕКОМ-ИНДУСТРИИ

Компания Delta Electronics, ведущий международный концерн, разрабатывающий интеллектуальные решения в области силовой электроники, провела первую в России конференцию для партнеров по направлению Источники питания для телеком-рынка (Telecom Power Solutions). На мероприятии топ-менеджмент компании представил новую стратегию Delta Electronics по направлению Источники питания для телеком-индустрии на 2013-2014 гг., а также рассказал о текущих решениях Delta и предстоящих продуктовых новинках для телекоммуникационного сектора.

В рамках новой стратегии 2013-2014 гг. Delta Electronics планирует перейти от прямых продаж к поставке решений через сеть партнеров. Вендор выделяет два вида партнеров: сервисные компании, занимающиеся инсталляцией проектов, и дистрибьюторы, поставляющие оборудование.

Источники для телеком-рынка – ключевое бизнес-направление российского представительства Delta Electronics, с которого началась история развития компании в России. С открытием в 1994 году российского офиса продажи осуществлялись в основном напрямую конечному заказчику, за 20 лет работы были реализованы крупные проекты для ведущих российских телеком-операторов. На ближайшие полтора года перед Delta Electronics поставлена задача усилить позиции источников Delta за счет активной работы компании с текущими и потенциальными партнерами, зарекомендовавшими себя на рынке предоставления сервисных услуг и готовыми работать над проектами по дистрибуции оборудования.

На конференции также был представлен текущий модельный ряд продуктов компании для телекоммуникационного сектора. Роман Матвеев, руководитель бизнес-направления Telecom Power Solutions Delta Electronics в России, подчеркнул, что решения Delta для телеком-операторов в настоящее время включают внутренние и внешние системы питания, гибридные компоненты, выпрямители, конвертеры, выпрямители и контроллеры. Системы компании Delta предназначены для защиты широкополосных кабельных и беспроводных сетей, опорных сетей доступа в Интернет и дата-центров.

"По итогам деятельности за предыдущие годы руководство компании приняло решение рассмотреть развитие бизнеса Delta Electronics в России несколько в другом ключе, а именно перейти от прямых продаж к реализации оборудования Delta через партнеров. Для этого на данный момент компания активно формирует сеть партнеров— говорит Марат Файрушин, генеральный директор Delta Electronics в России.

"Наши партнеры по продажам и сервису играют важную роль в реализации глобальной стратегии развития бизнеса Delta Electronics. Мы ориентированы на тесное взаимодействие и создание эффективной партнёрской сети, основанной на международных стандартах. Такой подход поможет нам обеспечить устойчивый рост прибыли не только для Delta Electronics, но и для наших партнеров и заказчиков", – добавляет Роман Матвеев, директор направления Telecom Power Systems Delta Electronics в России.

Delta Electronics признана пионером в области производства источников питания для телекома. История развития решений Delta для телеком-индустрии началась более 70 лет назад с основания почтово-телеграфной и телефонной компании, вошедшей в 80-х годах в состав международного концерна Ascom Energy Systems. В 1993 году Delta приобрела Ascom и вышла на мировой ИТ-рынок с источниками питания под брендом Delta Electronics.

http://www.deltapowersolutions.com/ru-ru

НОВОСТИ Schneider Electric
Президент Schneider Electric принял участие в ПМЭФ и Саммите B20

Санкт-Петербург, 21 июня 2013 г., – Жан-Паскаль Трикуар, Президент и генеральный директор компании Schneider Electric – мирового эксперта в области управления электроэнергией — принял участие в Саммите "Деловой двадцатки" "Партнерство B20-G20 для экономического роста и занятости" на ПМЭФ, а также в ключевых заседаниях форума по энергетике.

Г-н Трикуар выступил сопредседателем целевой группы B20 "Инновационное развитие как глобальный приоритет", которая создана на базе Фонда "Сколково". Глава Schneider Electric представил результаты работы целевой группы на пленарном заседании Саммита

"Переход к новой модели экономического роста — приоритет B20 в 2013 году", в котором также принимали участие Первый заместитель председателя Правительства РФ Игорь Шувалов, Генеральный секретарь Организации экономического сотрудничества и развития Хосе Анхель Гуррия, президент Российского союза промышленников и предпринимателей и Председатель B20 Александр Шохин и другие.

В своем выступлении Жан-Паскаль Трикуар отметил: "Единственный ответ на рост мирового спроса на электроэнергию и изменение климата – это энергоэффективность. И сегодня именно инновации дают толчок к повышению эффективности использования всех ресурсов планеты. Это актуально и для России, одного из лидеров по запасам нефти и газа, ведь повышение энергоэффективности высвободит деньги, которые можно потратить, например, на школы и больницы. Также развитие и внедрение новых технологий создает рабочие места и повышает конкурентноспособность страны на международном уровне. Российское правительство это понимает и ставит амбициозные задачи по повышению энергетической эффективности. Среди рекомендаций, которые подготовила наша целевая группа B20, также обеспечение доступа к энергии для всех, повышение энергетической безопасности и способствование развитию альтернативных источников энергии".

Вместе с Министром энергетики РФ Александром Новаком и генеральным директором ГК "Росатом" Сергеем Кириенко Президент Schneider Electric обсудил тенденции развития энергетической отрасли в ходе панельной сессии "Устранение препятствий на пути к стабильности поставок в энергетическом секторе".

Во второй день работы Петербургского Международного экономического форума Жан-Паскаль Трикуар, Президент и генеральный директор Schneider Electric, принял участие в панельной сессии "Повышение энергоэффективности в России – международный опыт или свой путь?", в круглом столе ОАО "Россети" "Доступные сети: инвестиционная привлекательность или социальная инфраструктура?", а также в саммите энергетических компаний.

www.schneider-electric.ru

Schneider Electric выводит на российский рынок новое оборудование компенсации реактивной мощности

Высокотехнологичные устройства оптимизируют работу электроустановок, снижают выбросы CO_2 и позволяют сэкономить до 10 % электроэнергии.

Компания Schneider Electric – мировой эксперт в области управления электроэнергией – выводит на российский рынок новейшие разработки для компенсации реактивной мощности (КРМ) в сетях низкого напряжения – конденсаторные установки VarSet.

Основная цель оборудования КРМ – оптимизация работы электроустановки за счет снижения энергопотребления и увеличения доступной мощности. Кроме того, устройства позволяют на 5-10% уменьшить выбросы CO_2, компенсировать вредные для технологического процесса провалы напряжения и предотвратить нежелательные аварийные отключения. За счет КРМ можно оптимизировать размер электроустановки, а также уменьшить гармонические искажения, чтобы не допустить преждевременного старения оборудования и порчи его чувствительных компонентов.

"Оборудование КРМ от Schneider Electric уже было внедрено на многих объектах. Например, после установки 70 конденсаторных батарей с антирезонансными дросселями в мадридском аэропорту Барахас мы получили очень высокие результаты – до 10 % экономии энергопотребления при снижении выбросов углекислого газа и сокращение затрат на электроэнергию до 18 %. При этом срок окупаемо-

сти наших установок не превышает 1-2 года”, – отметил **Марк Незет**, вице-президент, руководитель бизнес-подразделения “Распределение электроэнергии” Schneider Electric в России.

Каждая электрическая машина потребляет или производит активную и реактивную мощность. Их векторная сумма является полной мощностью. Присутствие реактивной энергии в электрической сети приводит к возрастанию линейных токов, передающих нагрузке необходимое количество активной энергии. Из-за этого происходят частые перепады напряжения в распределительных линиях и дополнительные потери мощности. Это, в свою очередь, оборачивается ростом расходов на электроэнергию для промышленных потребителей.

Работа устройств для КРМ базируется на принципе увеличения или коррекции коэффициента мощности. Обычно задача решается путем подключения к сети конденсаторных батарей, производящих реактивную энергию в количестве, достаточном для компенсации реактивной мощности, возникающей в нагрузке. В линейке устройств, разработанных Schneider Electric не только конденсаторные установки низкого напряжения VarSet, но и конденсаторы низкого напряжения, антирезонансные дроссели, контроллеры реактивной мощности, контакторы.

“Schneider Electric активно расширяет спектр решений для всех уровней распределения электроэнергии. Новые конденсаторные установки низкого напряжения VarSet – неотъемлемая часть глобального подхода компании, направленного на повышение энергоэффективности”, – подчеркнул Марк Незет.

Оборудование КРМ и фильтрации гармоник входит в комплексное предложение продуктов, полностью скоординированных для решения всех задач по распределению электроэнергии среднего и низкого напряжения. Все эти продукты совместимы по механическим, электрическим и коммуникационным характеристикам.

www.schneider-electric.ru

Schneider Electric выводит на рынок новую модель источника бесперебойного питания APC Smart-UPS

Благодаря специальным технологиям, Smart-UPS SMT1500RMI1U стал энергоэффективным и позволяет сэкономить пространство в стойке

Компания Schneider Electric, мировой эксперт в области управления электроэнергией, выпустила новую модель APC Smart-UPS SMT1500RMI1U. Особенностью данного ИБП является то, что он занимают всего один юнит в стойке, что позволяет заказчикам экономить пространство и дает возможность разместить в стойке больше оборудования.

“Smart-UPS на сегодняшний день стал самым популярным в мире ИБП для серверов, систем хранения и сетевых устройств. Однако мы не останавливаемся на достигнутом. Постоянно модернизируя, дополняя и обновляя модельный ряд, APC by Schneider Electric стремится сделать свою продукцию еще удобнее и открывать все новые возможности для своих потребителей”, — отметил Петр Петров, менеджер по однофазной продукции APC by Schneider Electric в России и СНГ.

Разработанные модели ИБП Smart-UPS стоечного исполнения идеально подходят для контроля электропитания серверов с оптимизированной энергетической плотностью в распределенной инфраструктуре защиты электропитания, в качестве основной или резервной защиты. Помимо серверов, новые модели могут быть использованы для обеспечения бесперебойной работы телекоммуникационного оборудования, в том числе маршрутизаторов, коммуникаторов, офисных АТС, а также группы из нескольких компьютеров.

В состав Smart-UPS входят управляемые группы розеток, ЖК-дисплей для оперативного управления работой источника, а также новая технология AVR Bypass, повышающая энергоэффективность ИБП. Устройства обеспечивают чистую синусоиду выходного сигнала в режиме от батареи. Дополнительные функции управления доступны через интерфейс SmartSlot — внутренний разъем для установки опциональных плат расширения.

Помимо высокой надежности и управляемости ИБП Smart-UPS отличается предельно высокой эффективностью при малых, средних и высоких уровнях нагрузки.

Гарантия ИБП SMT1500RMI1U составляет 3 года, на встроенную батарею — 2 года.

www.apc.com

MOSCOW ENES EXPO 2013

2-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ и ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ 2013

21 - 23 ноября 2013

Москва, ВК «Гостиный двор»

Организаторы:

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Электрификация
выставочный павильон

Генеральные информационные партнеры:

ЭНЕРГОПОЛИС
ДЕЛОВОЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ЭНЕРГО iNFO

Официальный информационный партнер:

ТЭК стратегии развития

Генеральный Интернет-партнер:

SmartGrid
ЭНЕРГЕТИКА БУДУЩЕГО

www.ENES-expo.ru

contact@ENES-expo.ru; +7(499)760-34-74

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

ЭЛЕКТРОПРИБОР

БОЛЕЕ 50 ЛЕТ ТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

ЩИТОВЫЕ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

- АМПЕРМЕТРЫ
- ВОЛЬТМЕТРЫ
- ВАТТМЕТРЫ
- ВАРМЕТРЫ
- ЧАСТОТОМЕРЫ
- ФАЗОМЕТРЫ

ЦИФРОВЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ

- Класс точности: 0,2; 0,5
- от -40° до +70°С
- Интерфейсы: RS485, Ethernet, CAN

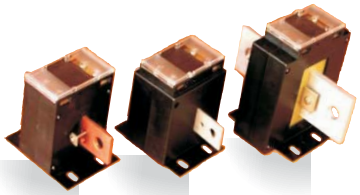
1-, 2-, 3-КАНАЛЬНЫЕ | МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ | ПРОГРАММИРУЕМЫЕ

АНАЛОГОВЫЕ ПРИБОРЫ

- Класс точности: 1,5; 2,5
- Рабочая температура: -40° до +50°С

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

- Класс точности: 0,5; 0,5S;1,0



ШУНТЫ

- Класс точности: 0,5; 0,2

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

- Класс точности: 0,5
- от -40° до +50°С
- Интерфейсы: RS485, Ethernet

ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ | МОЩНОСТИ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ

Первичная поверка
ГОСТ ИСО 9001-2001

Россия, г.Чебоксары
www.elpribor.ru

marketing@elpribor.ru
т.(8352) 399-918
ф.(8352) 562-562

ЭВОЛЮЦИЯ СТРЕЛОЧНЫХ ПРИБОРОВ

Е.В. РОМАНОВА (ОАО “Электроприбор”)

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭЛЕКТРОПРИБОР

Щитовые электроизмерительные приборы (ЩЭП) – это те самые изделия, с которыми специалисты разных отраслей сталкиваются каждый день. Выпускаемые приборы применяются на пультах управления ТЭЦ, ГЭС, АЭС, на щитах транспортных средств МПС, в составе бортовой аппаратуры боевой техники, бытовой техники, во многих других сферах и являются самыми массовыми средствами измерения в мире. Предположительно, сегодня только в России в эксплуатации находится более 300 млн шт. стрелочных приборов. В этой статье мы не ставили перед собой задачу описать только продукцию одного завода, наша цель – помочь пользователям разобраться в гамме этих приборов. Статья содержит ответы на наиболее часто задаваемые вопросы.

ЧЕМ ОТЛИЧАЮТСЯ РАЗНЫЕ АНАЛОГОВЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ?

Щитовые электроизмерительные приборы служат для измерения электрических параметров цепи в сетях постоянного и переменного тока (рис. 1). Основная масса стрелочных щитовых приборов имеет класс точности 1,5. Конструктивно стрелочные приборы бывают различных систем: магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, ферродинамической, индукционной и тепловой. Наиболее массово производятся в нашей стране приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем.

Приборы магнитоэлектрической системы более чувствительные и более точные, не чувствительны к изменению магнитных полей и температуры, имеют малую потребляемую мощность, но, с другой стороны, плохо переносят токовые перегрузки. Благодаря всем своим достоинствам приборы именно этой системы получили самое широкое распространение. В общем объеме выпуска приборы этой системы занимают более 60 %.

Сравнительная простота устройства электромагнитной системы и отсутствие в ней токоведущих подвижных частей дают возможность изготавливать приборы, стойкие к перегрузкам. К недостаткам этих приборов относят зависимость показаний от внешних магнитных полей.

ИСТОРИЯ ЩИТОВОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ РФ

История отечественного щитового приборостроения, ориентированного на измерения электрических величин, насчитывает более 70 лет. В СССР было несколько крупных заводов, выпускающих щитовые приборы: ОАО “Электроприбор” г. Чебоксары (около 30 % общего объема выпуска), ЗАО “Электроточприбор” г. Омск (свыше 20 % общего объема выпуска), ОАО “Краснодарский ЗИП” г. Краснодар (около 20 % общего объема выпуска), ПО “Электроизмеритель” г. Витебск (более 10 % общего объема выпуска), ОАО “Амурэлектроприбор” г. Благовещенск (около 10 % общего объема выпуска), ОАО “Мегомметр” (г. Умань, Украина), АОЗТ “Вибратор” (г. Санкт-Петербург), “Электроточприбор” (Ереван, Армения). К концу 90-х годов прошлого столетия в СССР выпускалось около 15 млн щитовых приборов в год.

Рис. 1

Каждое из этих предприятий специализировалось на своей определенной нише щитовых приборов. Например, Чебоксарский завод выпускал только миниатюрные и малогабаритные приборы, Краснодарский ЗИП – крупногабаритные приборы. Номенклатуру определяло государство, оно же выступало и в качестве заказчика.

Но с приходом рыночных отношений (с 1991 г.) эти предприятия были выпущены в "свободное плавание" и не всем удалось полностью сохранить свой научный и производственный потенциал. "Амурэлектроприбор" прекратил выпуск этих приборов, Уманьский завод оказался "за границей" и сейчас выпускает в основном омметры и измерители сопротивления, Омский "Электроточприбор" обозначил своим основным производством шахтные приборы, Санкт-Петербургский "Вибратор" производит в основном приборы специального назначения. Крупнейшее приборостроительное предприятие ОАО "Краснодарский ЗИП" резко сократил объемы производства стрелочных приборов.

Чебоксарский завод пошел по пути расширения своей номенклатуры за счет освоения приборов крупного габарита, европейского габарита, приборов новых систем и конструкций. И в итоге, на сегодняшний день Чебоксарское ОАО "Электроприбор" представляет на рынке самую широкую гамму щитовых электроизмерительных приборов, составляя достойную конкуренцию предприятиям Европы и юго-восточной Азии.

Рис. 2

КАКОВА СПЕЦИФИКА ПРОИЗВОДСТВА ЭТИХ ИЗДЕЛИЙ?

Ошибочно считается, что стрелочные приборы просты в изготовлении, но на самом деле, с точки зрения производства, эти приборы на порядок более сложные, чем цифровые. Каждый стрелочный прибор состоит из большого количества миниатюрных деталей, в которых отклонение в деталях на сотую долю миллиметров – критично.

Стрелочное сборочное производство преимущественно состоит из ручной сборки и организовано конвейерным типом, где каждый рабочий выполняет свою операцию. Для сборки одного простого стрелочного прибора необходимо совершить около 50 сложных, механических и миниатюрных операций (рис. 2).

Есть ряд уникальных операций и приспособлений, которыми обладает только ОАО "Электроприбор", например, только на нашем предприятии, одной из изюминок технологии производства стрелочных щитовых приборов является использование вибрационной приработки на резонансных частотах конструктивных элементов малой жёсткости (таких как пружинки, стрелки подвижные части и д.т.), взамен традиционной их температурной стабилизации. Такая технология обеспечивает более эффективное снятие релаксационных остаточных напряжений, образовавшихся во время производства деталей и узлов, и значительное сокращение цикла производства.

Подобные решения позволяют снижать себестоимость изделий без ущерба для метрологических характеристик и поддерживать самую широкую номенклатуру приборов. В номенклатуре есть уникальные чувствительные приборы с диапазоном измерения до 5 мкА, которые не выпускает никто в мире.

КАК ИЗБЕЖАТЬ ПОКУПКИ ПРИБОРОВ, БЫВШИХ В УПОТРЕБЛЕНИИ?

Учитывая тот факт, что щитовые аналоговые приборы, при сроке службы 10-15 лет, в реальности стоят на службе на десятилетия больше, и кардинальных изменений в конструкциях приборов нет – все это делает рынок щитовых аналоговых средств измерений полным приборов, бывших в употреблении.

За многие десятилетия приборы неоднократно модернизировались, старые типы снимались с производства и заменялись на новые. Для удобства работы наших клиентов, снятые с производства приборы и выпускаемые сегодня их аналоги разных производителей сводятся нами в отдельную таблицу, которую можно найти на сайте Чебоксарского завода ОАО “Электроприбор”.

Вот пример наиболее частой просьбы: “У меня стоит в щите прибор М4200. Мне нужен такой же”. Если этот вопрос задается специалисту, то, безусловно, он поможет разобраться и найти замену. А если не специалисту? М4200 не выпускается уже более 50 лет и за это время потерпел 4 этапа модернизации, включающей не только конструктивные изменения, но и переименования типа. Но, к сожалению, мало кто об этом знает, а рынок неликвидной приборной продукции в нашей стране таков, что при желании Вам смогут поставить этот прибор, более того – его Вам выдадут за новый. И сейчас подобные вопросы задаются чаще и чаще, т.к. идет процесс модернизации наших энергетических объектов. Но до сих пор есть заказчики, которые не хотят этого понимать и ищут только М4200 или М42100.

Для исключения таких рисков мы, как завод-производитель, рекомендуем конечным заказчикам выбирать только проверенных поставщиков либо обращаться напрямую к производителю.

И все же для того, чтобы пользователь визуально мог отличить приборы, произведенные в 90-ых от современных, мы пошли на незначительные изменения внешнего вида, проведя модернизацию конструктивного и измерительного механизмов (рис. 3). Сегодняшние приборы изготавливаются из современных материалов, которые позволили не только улучшить эксплуатационные характеристики, но и унифицировать детали и узлы, что положительно сказалось на себестоимости изделий (рис. 4).

Теперь разница видна даже человеку, чья профессиональная деятельность лежит не в плоскости использования данных средств измерения. С 2011 года мы выпускаем приборы только в новом конструктиве и полностью отказались от старого исполнения. Изменения связаны не только с внешним видом, новая серия приборов производится с использованием современных материалов и технологий, что позволило одновременно улучшить эксплуатационные характеристики изделий и сделать процесс производства более экологичным и экономичным. Поэтому если у вас оказался прибор старого вида, будьте уверены – это неликвид, которому как минимум два года, а как максимум – 3 десятка лет!

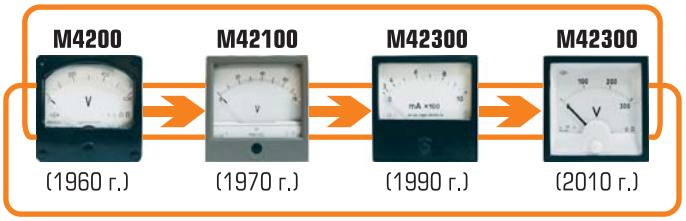


Рис. 3

ЕСТЬ ЛИ БУДУЩЕЕ У ТАКИХ ПРИБОРОВ?

Несмотря на то, что идут постоянные разговоры о переходе на цифровые средства измерений, и этому есть вполне обоснованные причины, тенденции к полному отказу от стрелочных приборов все-таки нет. Стрелочные приборы имеют ряд преимуществ по отношению к цифровым средствам измерений, существует множество объектов применения, где использование цифровых измерений невозможно или нецелесообразно.

Поэтому до сих пор во всем мире аналоговые щитовые приборы являются самыми массовыми средствами измерения. И это утверждение подкреплено следующими цифрами.

Одна только Германия, при высоком уровне автоматизации энергетических объектов, потребляет стрелочных приборов больше, чем Россия. А если сравнивать объемы производств стрелочных приборов и цифровых в Европе, то 70 % производства щитовых приборов – это стрелочные и лишь 30 % – цифровые, российские пропорции приблизительно такие же – 80 % на 20 %.

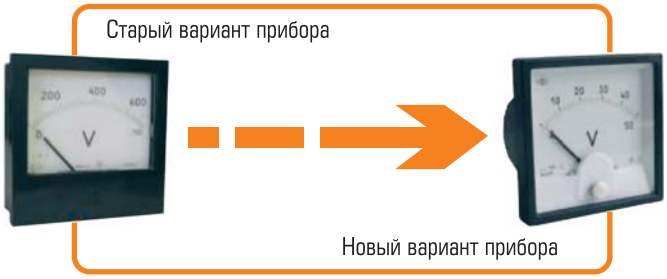


Рис. 4

Рис. 5

В подтверждение европейской статистики приведем следующий пример: в 2012 году на Чебоксарском заводе выпущен юбилейный 109-миллионный прибор (рис. 5). Несмотря на свой вполне солидный возраст в 53 года, ОАО "Электроприбор" по-прежнему остается одним из лидеров в разработке и производстве щитовых электроизмерительных приборов, поддерживая высокий уровень производства как традиционных стрелочных приборов, так и современных цифровых средств измерения.

***Романова Елена Владимировна** – канд. техн. наук, директор по основному производству, маркетингу и продажам ОАО "Электроприбор".*

НОВОСТИ

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭЛЕКТРОПРИБОР

ОАО «ЭЛЕКТРОПРИБОР» – РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ И ПОСТАВЩИК ПОЛНОЙ ГАММЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Завод ОАО "Электроприбор" (г. Чебоксары) с 2006 года занимается производством и поставкой преобразователей постоянного и переменного тока и напряжения, многофункциональных преобразователей, а также преобразователей активной и реактивной мощности в России и странах СНГ.

В июле 2013 года Завод **запускает в производство многофункциональные измерительные преобразователи серии Е900ЭЛ**. Данные преобразователи выполнены на современных цифровых технологиях, поддерживают как аналоговые стандарты, так и современные цифровые протоколы передачи данных. Новая линейка приборов отличается высокой надежностью и конкурентоспособной ценой.

На сегодняшний день ОАО "Электроприбор" является поставщиком полной гаммы преобразователей постоянного и переменного тока (Е854ЭЛ и Е856ЭЛ), мощности (Е849ЭЛ), а также многофункциональных преобразователей (Е900ЭЛ).

428000, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3.
Телефоны: (8352) 399-918, 399-962.
marketing@elpribor.ru
www.elpribor.ru

22-25 октября УФА-2013

РОССИЙСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

ЭНЕРГЕТИКА УРАЛА

ЭНЕРГЕТИКА УРАЛА 2013

XIX МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

www.energobvk.ru

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

КАБЕЛЬ. ПРОВОДА. АРМАТУРА

ЭЛЕКТРО- И СВЕТОТЕХНИКА

БВК БАШКИРСКАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ

БАШКИРСКАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ
Тел./факс: (347) 253 09 88 , 253 38 00
E-mail: energo@bvkexpo.ru, www.bvkexpo.ru

III Международный форум
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ.
ЭКОЛОГИЯ. ЖКХ – 2013

Министерство строительства, жилищно-коммунального хозяйства и энергетики Республики Карелия
Торгово – промышленная палата Республики Карелия
Петрозаводский государственный университет
Выставочное объединение «Карел Экспо»

XIV Международная выставка «Энергетика Карелии 2013»

29-31 октября

Петрозаводск, пр. Карла Маркса, д. 19,
Национальный театр Республики Карелия

В программе:

- Международная конференция «Энергосбережение и экологические проблемы энергетики».
- Конкурс «Лучшие инновационные решения в области энергоэффективности и энергосбережения».
- Семинары, презентации от участников выставки.

- Энергосберегающие технологии в промышленности и ЖКХ
- Системы и приборы учёта тепла, воды, электроэнергии и газа
- Автоматизированные системы управления энергоресурсами
- Автономные системы энергоснабжения на промышленных предприятиях
- Энергоэффективный дом
- Электротехника и светотехника
- Теплоизоляционные материалы
- Экологическая и промышленная безопасность
- Нетрадиционные источники энергии и малая энергетика
- Специализированная литература и СМИ

КАРЕЛЭКСПО

Тел./Tel. +7 (8142) 59-55-12, Факс./Fax: +7 (8142) 59-55-10
E-mail: info@karelexpo.ru, www.karelexpo.ru

ПРОМЭНЕРГО 2013

ORENFON 56 WEB STUDIO

УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ. ЭКОЛОГИЯ 2013

ПРОМЭНЕРГО

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ VIII ВЫСТАВКА

- МАШИНОСТРОЕНИЕ
- СТАНКОСТРОЕНИЕ
- МЕТАЛЛООБРАБОТКА
- СВАРКА И ТЕПЛОВАЯ РЕЗКА
- СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ
- СТРОЙИНДУСТРИЯ
- СВЕТОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ
- ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЭНЕРГЕТИКЕ
- ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ ТЕПЛО-, ГАЗО-, И ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ДР.

20-22 НОЯБРЯ

г. ОРЕНБУРГ
пр-т ГАГАРИНА 21/1,
С-КК «ОРЕНБУРЖЬЕ»

www.URALEXPO.ru
(3532) 67-11-02,
950-250, 560-560

III специализированная выставка УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ. ЭКОЛОГИЯ

- СБОР, ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВКА, ПЕРЕРАБОТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ, БЫТОВЫХ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ И ОТХОДОВ ЖКХ
- ВОДЫ И СТОЧНЫЕ ВОДЫ
- ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ
- РЕЦИКЛИНГ
- КОНТРОЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА И ДР.

Четвертая Межотраслевая конференция

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА-2013

26 ноября 2013 г., г. Москва

26 ноября 2013 г. в ГК «ИЗМАЙЛОВО» (г. Москва) состоится Четвертая Межотраслевая конференция «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА-2013», посвященная демонстрации новейших разработок для автоматизации предприятий машиностроения, энергетики, металлургии, нефтегазовой и цементной промышленности, современных информационных технологий, IT, АСУТП, ERP, MES-систем, контрольно-измерительной техники, газоанализаторов, расходомеров, датчиков, АСУ технологических процессов.

www.intecheco.ru , т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru

ufi Approved Event

Bakutel

2-5 ДЕКАБРЯ 2013

БАКУ, АЗЕРБАЙДЖАН

19-я Азербайджанская Международная

ВЫСТАВКА

"ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"

www.bakutel.az

www.facebook.com/BakuTel

ПОДДЕРЖКА

Министерство Связи и Информационных Технологий Азербайджанской Республики

ОРГАНИЗАТОРЫ

ITE Iteca CASPIAN

Тел. : +99412 404 10 00
Факс : +99412 404 10 01
E-mail: telecoms@iteca.az

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ

BAKU EXPO CENTER

ВРЕМЯ – ВЕЛИКИЙ УЧИТЕЛЬ

Чтобы разобраться в прошлом, нужна мудрость, предвидеть будущее – гениальность, а понять настоящее можно только с юмором.

Наскрести времени на чтение книги еще как-то можно, а вот запомнить прочитанное времени уже не хватает.

Время и жизнь – почти синонимы. Только стрела времени летит по прямой, а стрела жизни блуждает зигзагами.

Троичность времени: Будущее в мечтах, Настоящее в бегах, а Прошлое в воспоминаниях.

Время для всех идет с одной скоростью, а стареют люди по-разному.

Время – это вечный двигатель, который крутит нашу историю.

Если время вас не лечит, значит, оно вас не учит.

Будущее великолепно, пока оно будущее.

Цена времени: неделя в ноябре дешевле, чем в июле, а суббота дороже понедельника.

Время, стирая память, лечит душу.

© Болеслав ВОЛЬТЕР

ПОДПИСКА НА ВТОРОЕ ПОЛУГОДИЕ 2013 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 года, а также заказать архив за 2009 – 2012 гг.

Не забудьте указать Ваш точный обратный адрес.

Выбери мощность!

FACE МОДУЛИ

16 Video IN, 8 Audio IN, 2x USB, Rs485

6x RS232/RS485, 2x CAN

4x USB

4x USB, 1x GbE

4x USB, 4x GbE

2x MiniPCIe

Intel Atom @1.6ГГЦ,
ОЗУ до 2 ГБ

Fit-PC2

AMD G-Series @1.65ГГц,
Radeon HD 6320,
ОЗУ до 8ГБ DDR3

Fit-PC3

Intel Core @1.7ГГц,
Intel HD Graphics,
ОЗУ до 16ГБ

Intense PC

Intel Core @2.5ГГц,
Intel HD Graphics,
4x SATA 2.5" HDD
(RAID 0, 1, 5, 10)
ОЗУ до 32ГБ ECC DDR3

uSVR

CompuLab

Компания ФИОРД

Аппаратные и программные средства для встраиваемых систем,
АСУТП и автоматизации зданий

Россия, Санкт-Петербург, В.О. 17 линия, д.4
тел: (812) 323 6212 факс: (812) 321 5169
www.fiord.com, www.isagraf.ru, www.fit-pc.ru
e-mail: info@fiord.com

Fiord

УЭТМ

ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург)-Уралэлектротяжмаш»
Екатеринбург, ул.Фронтовых бригад, 22
www.uetm.ru

ТРАНСФОРМАТОРНО-РЕАКТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- масляные силовые и преобразовательные трансформаторы
- сухие распределительные и преобразовательные трансформаторы
- сухие трансформаторы с литой изоляцией "Транстерм"
- масляные реакторы
- сухие реакторы различного назначения

Телефон: (343) **324-50-43** / **Факс:** (343) **324-59-03**
tro_cmc@energomash.ru

ВЫСОКОВОЛЬТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- элегазовые баковые и колонковые выключатели
- трансформаторы тока и трансформаторы напряжения
- разъединители трех- и однополюсные
- заземлители однополюсные
- автоматические быстродействующие выключатели

Телефон: (343) **324-51-23** / **Факс:** (343) **324-58-02**
vva_cmc@energomash.ru

КАЧЕСТВО И НАДЕЖНОСТЬ

ДЛИТЕЛЬНЫЙ СРОК СЛУЖБЫ ОБОРУДОВАНИЯ

УНИКАЛЬНЫЕ КОНСТРУКТОРСКИЕ РЕШЕНИЯ