2009

АВТОМАТИЗАЦИЯ & IT в энергетике

ежеквартальный отраслевой
научно-производственный журнал
октябрь – декабрь 2009

№ 5 (5)

Комплексная информационная система управления инвестиционными проектами ОАО «МРСК Юга» 4

Высоконадежные АСУ ТП на базе ПТК «ТЕКОН» для объектов большой и малой энергетики 10

Инфраструктура Smart Grid перенесет мировые сети электропередач из XIX в XXI век 21

Программируемые логические контроллеры компании «Контэл» 24

Средства автоматизации компании Leroy Automatique Industrielle для тяжелых условий эксплуатации 30

Серия приборов PM130 PLUS для мониторинга параметров электрической энергии 34

Системы технического и коммерческого учета электроэнергии на базе ПТК «ТопИнфо» 42

Исторический обзор развития электрических сетей и систем 63

Интервью генерального директора компании «НВТ-Автоматика» В.А. Менделевича 80

ТЕМА НОМЕРА

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В ЭЛЕКТРОСЕТЕВОМ КОМПЛЕКСЕ

FANUC

Authorized Distributor

ТЕХНОЛИНК

www.technolink.spb.ru

КАЖДОМУ РЕШЕНИЮ - ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ РЕСУРС!

Программное обеспечение Proficy от GE Fanuc - надежная платформа для управления производством

Санкт-Петербург	Москва	Урал, Ревда	Казахстан, Актобе	Украина, Харьков
+7 812 717 40 96	+7 495 343 43 88	+7 34397 2 11 62	+7 7132 95 55 35	+38 057 764 42 86
info@technolink.spb.ru	bondv@technolink.spb.ru	info@uftl.ru	aktobe@technolink.spb.ru	info@technolink.net.ua

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

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

Председатель редакционной коллегии
Оклей Павел Иванович, Заместитель генерального директора – Технический директор ОАО "Холдинг МРСК"

Редакционная коллегия:
Аблин И.Е., Генеральный директор ИнСАТ г. Москва
Егоров А.А., к.т.н., 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
Мищенко А.М., Директор по ИТ ОАО "Холдинг МРСК"
Непомнящий Ю.В., Зам. Главного инженера "МОЭСК"
Очков В.Ф., д.т.н., профессор, МЭИ(ТУ) – ООО "Триеру"
Панков Д.Л., Директор по эксплуатации и ремонтам ОАО "МРСК Центра"
Силин В.И., Техничесий директор ЗАО "ЭФЭСк"
Синенко О.В., д.т.н., действительный член АИН РФ, Генеральный директор "РТСофт"
Султанов Г.А., д.т.н., Зам. Генерального директора ОАО "МРСК Юга "
Тодирка С.Н., Главный инженер МКС
Черемисин В.В., д.т.н., Директор "Таврида Электрик Омск"
Шерман В.С., к.т.н.

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

Адрес редакции:
113123, г. Москва, шоссе Энтузиастов, д. 31, стр. 38, офис 12
Тел. (495) 708 44 62
E-mail: info@aviteru http://www.avite.ru

Тираж: 5000 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.

Уважаемые коллеги!

Вы держите в руках тематический номер журнала, посвященный автоматизированным информационно-технологическим системам в электросетевом комплексе. Он приурочен к международной выставке "Электрические сети России 2009".

Основной целью тематического номера журнала является установление диалога между специалистами в технологической области электросетевого хозяйства и специалистами в области информационных технологий и автоматизации.

Недостаток в информационном обеспечении по прикладной или отраслевой автоматизации образует информационный вакуум между энергетиками и специалистами в области автоматизации. Статьи журнала предоставляют читателям концентрированную информацию не только о продуктах и средствах автоматизации, но в большей степени о сферах и сценариях их применения, а также об опыте реализации задач автоматизации и разработки систем на конкретных примерах применительно к задачам автоматизации в электросетевом комплексе.

К этим задачам можно отнести: организацию высококачественных каналов связи в условиях большой территориальной рассредоточенности электросетевого хозяйства; задачи оперативного диспетчерского управления, анализа и прогнозирования (задачи класса Business Intelligence); задачи управления нормативно-справочной информацией (НСИ); задачи автоматизации деятельности по ремонту и обслуживанию оборудования, а также по сбору информации для дальнейшего анализа эффективности ремонтных кампаний и многие другие.

Одним из источников рисков на предприятиях электросетевого комплекса, о котором нередко забывают, является чрезмерная сложность автоматизированных информационно-технологических систем. По мнению зарубежных специалистов, стоимость эксплуатации таких систем должна в три раза превышать их стоимость, тогда как на практике она составляет всего треть. В случае катастрофы убытки могут превысить эти цифры на несколько порядков. Ярким примером может служить крупная авария на Саяно-Шушенской ГЭС летом этого года.

Надеемся, что большинство авторов нашего журнала, включая настоящий тематический номер, своими публикациями будут не только информировать читателей о своих достижениях, но и стимулировать интерес к решению задач автоматизации, давать импульс к самообразованию. Будут напоминать читателям, как интересен, многогранен и зачастую противоречив мир современных информационных технологий в энергетике. Заставят задуматься читателей над этим, вызовут желание поспорить, поделиться опытом и предложить свои оригинальные решения для широкого круга читателей.

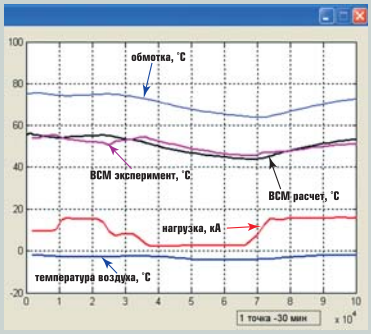
В этом миссия нашего научно-производственного журнала.

Желаем читателям журнала "Автоматизация и IT в энергетике" новых увлекательных встреч с нашим изданием и его авторами.

Редакционная коллегия журнала

4 Структура корпоративной информационной системы ОАО "МРСК Юга")

10 Шкафы управления АСУ ТП котельной на ул. Гагарина г. Коломны



16 Результаты работы модели управления системой охлаждения силовых трансформаторов

21 Интеллектуальная и безопасная сеть Smart Grid открывает безграничные возможности

24 Модули ПЛК MATCHBOX компании "Контэл"

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ (ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ)

Общие вопросы

4 Д.Б. АКОПЯН (Департамент инвестиционных проектов ОАО «МРСК Юга»)
Комплексная информационная система управления инвестиционными проектами ОАО «МРСК Юга»

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (ПРОБЛЕМЫ И ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ)

10 В.С. СЕРЕЖКИН (Группа компаний «ТЕКОН»)
Высоконадежные АСУ ТП на базе ПТК «ТЕКОН» для объектов большой и малой энергетики

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В ЭНЕРГЕТИКЕ

Применение методов искусственного интеллекта в энергетике

16 Е.Ю. КОМКОВ (ОАО «Ивэлектроналадка»), А.И. ТИХОНОВ (ИГЭУ)
Система управления охлаждением силового трансформатора на основе проектно-диагностической модели

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Телекоммуникационные системы для энергетики

21 ООО «Сиско Системс»
Инфраструктура Smart Grid перенесет мировые сети электропередач из XIX в XXI век

Промышленные контроллеры в энергетике

24 Р.П. ПЕЛЕВИН (ООО «Контэл»)
Программируемые логические контроллеры компании «Контэл»

30 С.Н. ДРОЗДОВ, С.В. ЗОЛОТАРЕВ (Компания «ФИОРД»)
Средства автоматизации компании Leroy Automatique Industrielle для тяжелых условий эксплуатации: энергообъекты, системы безопасности на атомном производстве и управление на транспорте

Решения для технического и коммерческого учета энергии

34 Д.П. КНЫШУК (ООО «Энергометрика»)
Серия приборов PM130 PLUS для мониторинга параметров электрической энергии

38 А.Г. ЛИНКИН (ЗАО «НПФ Теплоком»)
О комплексном подходе к энергосбережению

42 В.М. БУДЬКО, Д.А. ВОЛОКИТИН, В.В. КНЯЗЕВА, Ю.О. РЕЗНИК, Д.С. РУМЯНЦЕВ (ООО «АВИАТЭКС»)
Системы технического и коммерческого учета электроэнергии для технологического управления на базе ПТК «ТопИнфо». (Опыт создания и внедрения)

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Опыт

47 ОАО «СевЗап НТЦ»
О внедрении САПР и создании Системы сквозного проектирования в ОАО «Северо-Западный энергетический инжиниринговый центр»

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ СА В ЭНЕРГЕТИКЕ

Стандарты в области систем автоматизации

51 Ю.А. АСАНБАЕВ, Т.Г. ГОРЕЛИК, О.В. КИРИЕНКО, И.Е. КУМЕЦ (ОАО «НИИПТ»)
Основы построения информационного обмена РЗА и ПА с интегрированной АСУ ТП на базе стандартов МЭК

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

США

58 В.С. ШЕРМАН
Присуждение наград по выбору читателей CONTROL MAGAZINE в 2009 году

ИСТОРИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

История отрасли

63 А.А. ЕГОРОВ
Исторический обзор развития электрических сетей и систем

ХРОНИКА И НОВОСТИ

72 Программные продукты Citect для систем автоматизации производства и объектов инфраструктуры

73 Пуск Головной Зарамагской ГЭС с АСУ ТП НПФ «Ракурс»

75 IX Международная Специализированная выставка «Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-2009»

76 Новая версия АСКУЭ ЛЭРС УЧЁТ

77 Intel повышает эффективность работы электросетей

78 VIII Международный Форум «Современные Технологии Промышленной Автоматизации. АСУ ТП объектов энергетики»

РАЗНОЕ

Профессионалы отвечают

80 Интервью генерального директора компании «НВТ-Автоматика» В.А. Менделевича главному редактору журнала А.А. Егорову

На заметку производственнику

83 А. НЕСТЕРОВА, Т. САМОЙЛОВА (ЗАО «РТСофт»)
МИП-02 прошел испытания на соответствие требованиям электромагнитной совместимости для подстанций

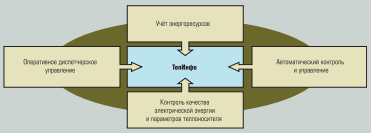
Изодром мудрости

84 Подборка Б.В. ВОЛЬТЕРА

30 Блок центрального процессора LT200 на базе микропроцессора Intel PXA 255 (300 МГц)

34 Модель PM130EH может использоваться как анализатор качества и как трехфазный счетчик активной, реактивной и полной энергии

38 Энергосбережение начинается с учета



42 Области применения ТопИнфо

80 В.А. Менделевич: "Мы расширяем сферу своей деятельности и существенно увеличиваем долю собственных объемов в работах, выполняемых "под ключ"

КОМПЛЕКСНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ ОАО «МРСК ЮГА»

Д.Б. АКОПЯН
(Департамент инвестиционных проектов ОАО “МРСК Юга”)

Рассматриваются вопросы разработки и внедрения КИСУИП ОАО “МРСК Юга”. Показано, что для успешной реализации плана строительства и реконструкции энергообъектов на обширной территории необходимо эффективное управление не только отдельными проектами, но и всей инвестиционной программой в целом. На конкретном примере демонстрируется решение задач управления инвестпрограммами от планирования капитальных вложений до ввода объектов в эксплуатацию.

ОАО “Межрегиональная распределительная сетевая компания Юга” было образовано в рамках реализации очередного инвестиционного этапа реформирования РАО “ЕЭС России”, в ходе которого произошло разукрупнение межрегиональных распределительных сетевых компаний. ОАО “МРСК Юга” отвечает за транспорт электрической энергии по сетям 110 кВ и ниже на территории шести субъектов Российской Федерации: Краснодарского края, Ростовской, Астраханской и Волгоградской областей, республик Калмыкия и Адыгея.

Организационная структура ОАО “МРСК Юга” представляет собой двухуровневую иерархическую систему, состоящую из центрального исполнительного аппарата и территориальных филиалов (подразделений) предприятия, размещённых в соответствующих субъектах РФ.

В ОАО “МРСК Юга” с 2009 по 2012 гг. планируется существенное увеличение объема инвестиций. За этот период необходимо увеличить установленную мощность трансформаторов 35-110 киловольт на 2032,3 мегавольтампер (МВА), ввести в эксплуатацию линии электропередач общей протяженностью более 5176 километров.

Для реализации столь амбициозных планов необходимо комплексное управление не просто отдельными проектами строительства и реконструкции, но всей инвестиционной программой в целом при условии четкого и слаженного взаимодействия всех участников данного процесса, чтобы вовремя предоставлять необходимую информацию для формирования и мониторинга инвестпрограмм всех филиалов. А это, в свою очередь, требует стандартизации процедур информационного обмена, установленных и согласованных отчетных форм, необходимых для принятия управленческих решений, так как данные собираются с разных уровней: от производственных подразделений до головной компании. В финальном варианте документ представляет собой перечень инвестиционных проектов ОАО “МРСК Юга” с их основными характеристиками – сроками реализации, объемами вводимых мощностей, объемами и источниками финансирования, расчетными показателями экономической эффективности и т.д., занимающими несколько десятков приложений в виде Excel-таблиц. Очевидно, что на обработку и консолидацию такого количества информационных данных уходит слишком много такого дефицитного ресурса, как время.

Важной спецификой инвестиционных программ Общества являются:

- большое количество единовременно исполняемых разнообразных инвестиционных проектов;
- относительная кратковременность сроков их реализации (1-2 года);
- необходимость значительной гибкости и оперативности системы управления финансовыми ресурсами.

Для примера можно привести параметры инвестиционной программы 2009 г., содержащей 376 отдельных проектов (в том числе 75 из них по присоединению новых потребителей). По масштабу затрат проекты делятся на 24 средних проекта и 352 мелких.

Из общего объёма инвестиций 5,531 млрд руб. в 2009 г. предусмотрен ввод в эксплуатацию основных средств на сумму 4, 509 млрд руб. (81,5 % затрат). В первую очередь предусмотрено финансирование значительного объёма переходящих объектов (“незавершёнки”), что повышает эффективность инвестиционной программы в целом.

Без применения современных специализированных инструментов эффективное управление инвестиционными проектами в таком масштабе невозможно. Для обеспечения комплексной оптимизации и информационной поддержки основных процессов управления как всей инвестиционной программой, так и отдельными проектами на всех стадиях ее осуществления – от планирования капитальных вложений до ввода объектов в эксплуатацию – необходимо внедрение информационных систем управления проектами (ИСУП). В рамках реализации этой задачи в июле 2008 г. были начаты работы по проекту “Внедрение ИСУП в рамках пилотной зоны”, где в качестве пилотной зоны выступают проекты, входящие в инвестиционную программу ОАО “Кубаньэнерго” – Сочинских электрических сетей. Данный выбор не случаен и обоснован особой важностью реализуемых в регионе инфраструктурных проектов в свете предстоящей олимпиады 2014 г. В результате успешного внедрения ИСУП руководством ОАО “МРСК Юга” было принято решение о начале работ по тиражированию решений ИСУП на ОАО “Астраханьэнерго”, которое было запущено осенью 2008 г. и завершилось весной 2009 г. точно по плану.

Перед началом проекта была сформулирована основная цель разработки и внедрения ИСУП: создание единого информационного пространства для всех участников разработки инвестиционных проектов и управления инвестиционной программой, обеспечивающего эффективное распределение управленческой информации и наблюдаемость процесса подготовки и выполнения проектов.

Внедрение ИСУП должно было обеспечить:

- автоматизированное формирование и контроль выполнения долгосрочных и краткосрочных инвестиционных программ, в том числе:
  - планирование и контроль освоения капитальных вложений в рамках инвестиционной программы;
  - планирование и контроль ввода основных фондов в эксплуатацию;
- типизацию процедур подготовки долгосрочной и краткосрочной инвестиционной программы с помощью специализированного ПО;
- автоматизацию обмена данными по текущему состоянию проектов между участниками проектов;
- минимизацию трудозатрат при формировании отчетности по инвестиционной деятельности;
- повышение качества планирования за счет совершенствования и автоматизации процедур планирования и контроля выполнения работ, процедур управления материальными и финансовыми ресурсами, договорами и поставками.

Таким образом, основным назначением ИСУП является поддержка принятия решений в части управления инвестпрограммами, а также отдельными инвестиционными проектами, в том числе для обеспечения процессов планирования, анализа и контроля их исполнения, координации работ участников проектов. Также были определены основные задачи, решение которых должна обеспечивать ИСУП:

- планирование хода выполнения работ по проектам на укрупненном (перспективное планирование и включение в программу) и детальном (оперативное управление) уровне, осуществление “прозрачности” процесса разработки и управления проектами и программами на всех стадиях реализации;
- формирование программ и расчет основных показателей программ (сроки ввода основных фондов в эксплуатацию, объемы освоения с требуемой долей детализации и др.), разработка сценариев реализации программ;
- контроль выполнения работ по проектам, актуализация графиков выполнения работ;
- анализ реализации проекта и прогнозирование различных вариантов его развития;
- анализ рисков реализации проектов и программ, учет неопределенности, расчет вероятности успешного завершения проектов в запланированные сроки и в рамках бюджета;

Рис. 1. Структура корпоративной информационной системы

- ведение договорного учета по проектам: учет тендеров, фиксация договорных условий, учет актов выполненных работ, формирование отчетности по договорам в проектах;
- управление ресурсами и координация исполнителей в соответствии с текущими условиями;
- учет появления ранее незапланированных работ, перепланирование проектов.

Для решения поставленных задач была разработана комплексная информационная система на базе решений Primavera и PM.soft, состоящая из следующих модулей:

- “Управление инвестпрограммами”;
- “Календарно-сетевое планирование”;
- “Управление договорами и поставками”;
- “Управление рисками”.

Структура корпоративной информационной системы ОАО “МРСК Юга” представлена на рис. 1.

Разработка и внедрение ИСУП проводились при уже существующих в компании автоматизированной системе управления документооборотом (АСУД) и 1С:Бухгалтерии. Поэтому была учтена возможность дальнейшей интеграции ИСУП с данными системами. В будущем обмен информацией будет происходить на уровне корпоративного портала, где агрегируются данные из различных систем.

Модуль “Управление инвестрограммами” на базе ПО PM.cost engineering (входит в состав комплексного решения PM.soft) используется для решения задач, связанных с планированием состава инвестиционной программы, планированием и контролем бюджетов проектов. Особое внимание уделяется процессу формирования и корректировки источников финансирования инвестиционной программы. В модуле осуществляется расчет инвестиционных показателей по проектам программы, таких как IRR, NPV, PP, DPP. Полный состав модулей ИСУП представлен на рис. 2.

Для планирования работ и сроков ввода основных фондов в модуле “Календарно-сетевое планирование” на базе ПО Primavera ведутся календарно-сетевые графики (предварительное планирование проекта, включение его в ИПР, реализация и завершение проекта) в единой структуре проектов ОАО “МРСК Юга” и с необходимыми аналитическими атрибутами. На каждой фазе жизненного цикла проекта формируется соответствующий график проекта, отвечающий текущим целям и потребностям

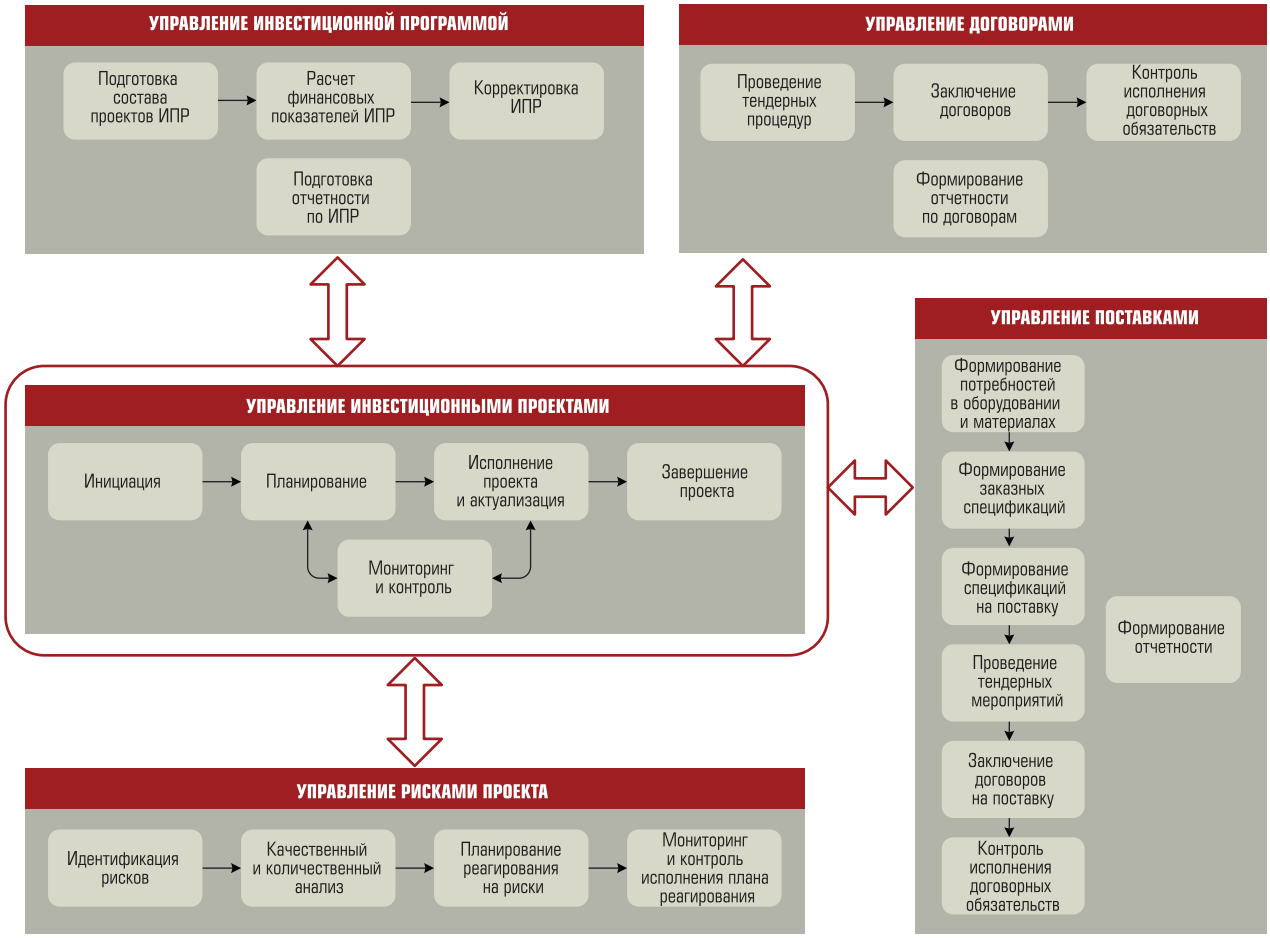


Рис. 2. Состав модулей информационной системы управления проектами

управления проектами и инвестиционной программой.

Формирование основных расчетных показателей инвестиционной программы происходит на основании заведенных в ИСУП укрупненных или детальных графиков проектов. При этом в ИСУП осуществляется взаимоувязка проектов и работ с соответствующими договорами, что позволяет автоматизировать процесс планирования, контроля и анализа сроков и стоимости реализации проектов в разрезе договорных обязательств с контрагентами. Модуль “Управление договорами и поставками” интегрирован в ИСУП для управления всей закупочной деятельностью как по отдельным проектам, так и по всей инвестпрограмме в целом. Он предоставляет возможность формировать и регистрировать различные типы документов (различные типы договоров, тендеры, коммерческие предложения) по разным проектам от лица нескольких организаций и плательщиков. В системе ведется реестр потребностей в материально-техническом обеспечении по проектам, на основе которого формируются заказные спецификации и спецификации на поставку материально-технических ресурсов. Также в модуле решена задача формирования сводных потребностей на однотипное оборудование по множеству проектов инвестпрограммы. При этом отслеживается поступление оборудования как в целом по договору поставки, так и отдельными комплектами под конкретный проект.

При выполнении проектов в сложных геологических и погодных условиях, в ситуации не решенных вопросов землепользования, необходимости применения уникального оборудования и освоения новых технологий (именно на территории Сочинского энергорайона в ноябре 2007 г. впервые в России был введен в эксплуатацию участок высоковольтной линии с применением провода марки “AERO-Z”, обладающего уникальными характеристиками) решающим становится профессиональный подход к управлению рисками. Для решения этой задачи в состав ИСУП был включен модуль “Управления риска-

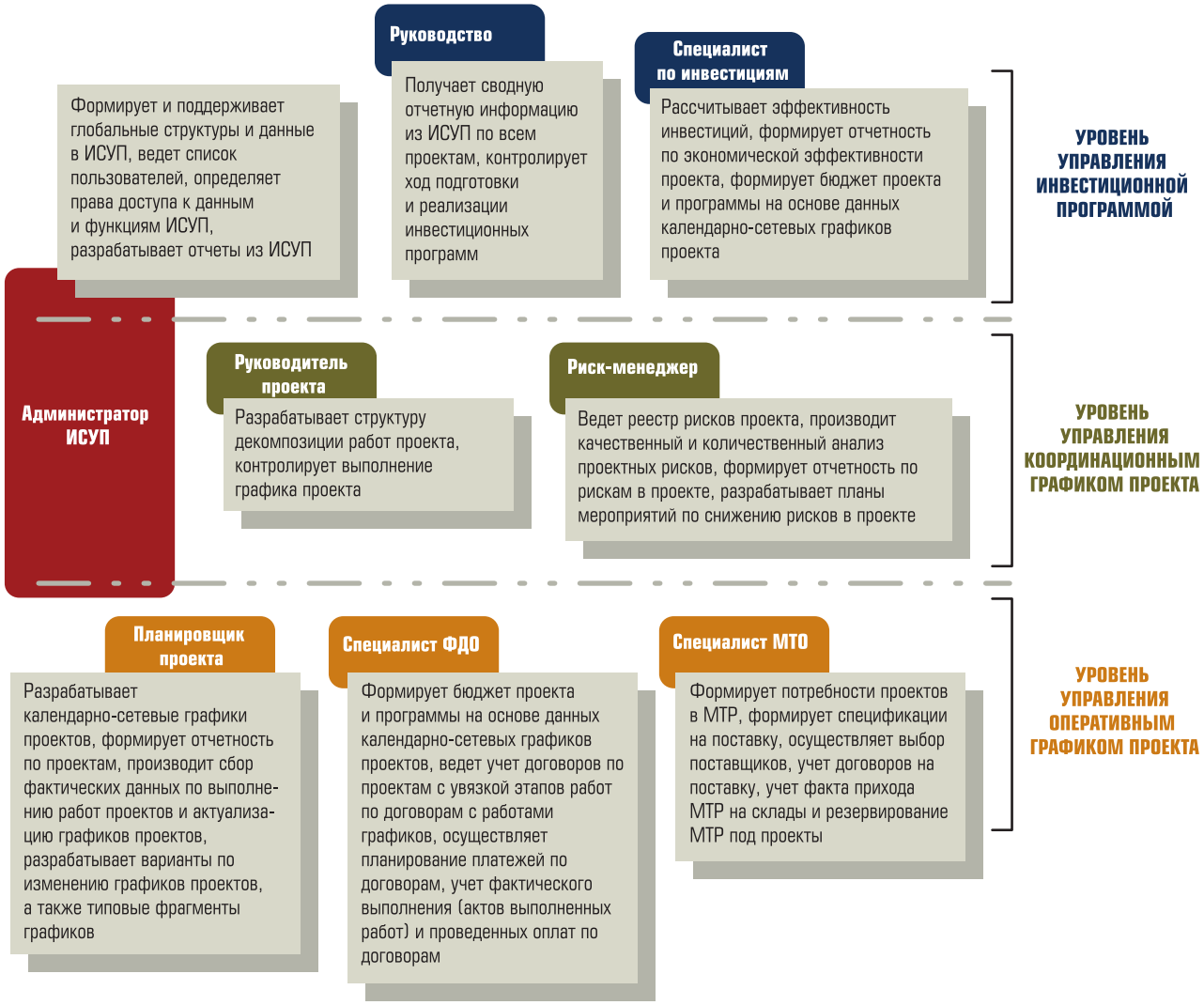


Рис. 3. Ролевая структура ИСУП

ми” на базе ПО Primavera Risk Analysis. Это мощный инструмент, позволяющий на основании календарно-сетевого графика проекта идентифицировать риски, учитывать неопределенность, производить качественный и количественный анализ влияния рисков и неопределенности на сроки и бюджет проекта, формировать планы реагирования на риски.

Процесс внедрения ИСУП показал, что подобная конфигурация наиболее полно отвечает требованиям ОАО “МРСК Юга”. Само внедрение было решено проводить в несколько этапов. Так как ядром системы является модуль “Календарно-сетевое планирование”, то отработка его основных методических и технических решений стартовала в первую очередь после проведения обследования. Параллельно запускались работы по внедрению модуля управления договорами и поставками и модуля управления рисками. На завершающем этапе было установлено специализированное ПО для управления инвестиционными программами, и произведены работы по настройке необходимых выходных форм по планированию и контролю Инвестиционной программы.

Для работы в ИСУП уже на стадии концептуального проектирования системы были выделены роли пользователей в системе, и произведено обучение сотрудников ОАО “МРСК Юга” в соответствии с их ролью и функциями. Ролевая структура ИСУП представлена на рис. 3.

На этапе внедрения модуля календарно-сетевого планирования были выбраны три наиболее приоритетных пилотных проекта, на примере которых отрабатывалась методология трехуровневого планирования графиков проектов в ПО Primavera. Графики первого уровня представляют собой укрупненные директивные

графики проектов, содержащие такие работы, как оформление исходно-разрешительной документации, организационные работы, ПИР, СМР, ввод в эксплуатацию. На основании данных графиков формируется укрупненная инвестиционная программа. Следующий уровень – это координационный график, содержащий информацию по срокам и стоимости основных видов работ. На основе данных графиков формируются детальные бюджеты проектов, производится анализ рисков, и осуществляется взаимоувязка с модулем управления договорами и поставками. Графики третьего уровня содержат детальные работы, необходимые для производственного планирования, и не являются обязательными для планирования в каждом проекте. Их формирование целесообразно в случае, если нужно детально контролировать работы подрядчиков, или проект имеет особую важность и требуется контролировать ход его реализации в режиме реального времени.

Результатом проекта внедрения комплексной ИСУП в ОАО "МРСК Юга" стала возможность автоматизации процесса формирования как краткосрочных, так и долгосрочных инвестиционных программ. Отчетные формы, получаемые на выходе из системы, соответствуют принятым в компании стандартам планирования и контроля инвестиционных программ. Комплексная ИСУП позволяет осуществить взаимоувязку укрупненного планирования проектов для формирования всей необходимой аналитики на уровне управления инвестпрограммами и детального планирования для контроля реализации проектов в разрезе договорной деятельности, управления поставками МТР и проектного бюджетирования.

Без подобных инструментов невозможно качественное бесперебойное обеспечение электроэнергией 14 миллионов человек на территории общей площадью порядка 423 тысяч квадратных километров, которое осуществляет ОАО "МРСК Юга". Несмотря на кратковременный спад потребления электроэнергии из-за финансового кризиса, правительство прогнозирует дальнейший его рост, а это значит, что инвестпрограммы, под которыми подписывались компании, нужно выполнять. В условиях сокращения финансирования осуществить запланированный ввод новых мощностей можно лишь за счет снижения издержек и повышения эффективности использования имеющихся средств. Освоение методик и внедрение современных инструментов управления проектами и программами позволяет успешно решать эти задачи.

***Акопян Дмитрий Борисович** – начальник Департамента инвестиционных проектов ОАО "МРСК Юга".*
Телефон: +7 (861) 279-8600
E-mail: akopyandb@mrsk-yuga.ru

НОВОСТИ

ISaGRAF ЗАВОЕВЫВАЕТ РЫНОК СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ ВО ВСЕМ МИРЕ

Специалистами компании "ФИОРД" подготовлен обзор многочисленных внедрений ISaGRAF (ведущей технологии программирования контроллеров компании ICS Triplex ISaGRAF) на железнодорожном транспорте во всем мире: http://download.fiord.com/isagraf/ISaGRAF%20and%20railways.pdf. Примерами таких внедрений являются: Национальная компания французских железных дорог SNCF и поезда французской сети скоростных электропоездов TGV, пражский метрополитен и пригородные поезда серии T471, многочисленные объекты на базе средств автоматизации для железнодорожного транспорта EKE-Trainnet компании EKE-Electronics (в Австралии, Бразилии, Китае, США, Израиле, Австрии, Швеции, Великобритании, ...) и другие.

ISaGRAF используют ведущие мировые производители средств автоматизации и оборудования для железнодорожного транспорта, такие как EKE-Electronics (Финляндия), Alstom Transport (Франция), Leroy Automatique Industrielle (Франция), Bombardier (Канада), CAF (Испания), Kontron (Бельгия), TEG (Китай), Virgin Trains (Великобритания), UniControls (Чехия), Strukton Rolling Stock (Нидерланды).

ISaGRAF используется в таких подсистемах поезда, как управление тягой и торможением, ограничения скорости, работы дверей, кондиционирования воздуха, водоснабжения, освещения, информационного обслуживания пассажиров и машиниста.

По вопросам использования ISaGRAF можно обращаться в компанию "ФИОРД" – официальному мастеру-дистрбьютору ISaGRAF в России:
http://www.fiord.com
Телефон: (812) 323-62-12.
Факс: (812) 321-51-69.
E-mail: info@fiord.com

CitectSCADA

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА, УПРАВЛЕНИЯ И СБОРА ДАННЫХ

- Клиент-серверная архитектура
- Бесплатная среда разработки
- Широкий выбор встроенных драйверов
- Резервирование устройств и каналов данных
- Внесение изменений в проект в режиме реального времени
- Поддержка кластерной архитектуры
- Система учета доступа, интегрированная с Microsoft Windows
- Встроенный язык программирования CiCode

CitectFacilities

СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ОБЪЕКТОВ ЖКХ

- Встроенный набор специализированных драйверов
- Централизованный контроль доступа
- Открытая архитектура
- Многоуровневая система резервирования
- Гибкая масштабируемость
- Простые и удобные средства управления системой

CitectSCADA Reports

МОЩНАЯ СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ И ГЕНЕРАЦИИ ОТЧЕТОВ

- Получение данных от различных SCADA-систем и СУБД
- Встроенное хранилище данных на базе MS SQL 2005
- Отчеты и решения, созданные без специальных навыков
- Доступ к текущим и архивным данным в любое время
- Хранение данных в открытом формате
- Формирование отчетов по запросу
- Высокое быстродействие чтения и записи данных

ЗАО «РТСофт» является эксклюзивным дистрибьютором компании Citect в России, Беларуси и Казахстане и обеспечивает техническую и информационную поддержку всей предлагаемой линейки продуктов

RTSoft
СРЕДСТВА и СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

105037, Москва, ул. Никитинская, 3
тел.: (495) 967-1505
e-mail: rtsoft@rtsoft.ru
www.rtsoft.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ РОССИИ 2009

01–04 ДЕКАБРЯ

Москва, ВВЦ павильон №69

Организаторы:

- Совет ветеранов энергетиков
- ЗАО «ТВЭСТ»

при поддержке:

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

В 2008 году в работе выставки и семинара «Электрические сети России» приняло участие более 340 фирм: акционерные общества энергетики и электрификации России, магистральные электрические сети ОАО «ФСК ЕЭС», электросетевые строительные, монтажные и проектные организации, энергетики стран СНГ, зарубежные фирмы и СП, производители оборудования, конструкций и материалов, специалисты-энергетики других отраслей промышленности из России, Украины, Беларуси, Казахстана, Армении, Великобритании, Германии, Индии, Канады, Сербии, США, Финляндии, Франции, Хорватии, Швейцарии, Швеции, Южной Кореи. Выставку посетило 32.000 человек.

Генеральные информационные спонсоры

КАБЕЛЬ

ЭНЕРГО INFO

Генеральный информационный спонсор в сети Интернет

RusCable.Ru

Информационный спонсор

АВТОМАТИЗАЦИЯ в энергетике

Специальный информационный спонсор

ЭНЕРГОЭКСПЕРТ

Информационный спонсор семинара

Релейщик

Поддержка в сети Интернет

ELEKTROPORTAL.RU

Время работы выставки

01 декабря

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

02–03 декабря

10:00 – 18:00 – работа выставки и семинара

04 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

Энергетика и промышленность России
Энергослужба предприятия
Рынок электротехники
Электрические сети & системы
Электрические станции
Электро info
Новости электротехники
Энергополис
Бизнес в Казахстане
Электро
Электрические страницы
Территория нефтегаз
Вести электроэнергетики
Энергетик

ВЫСОКОНАДЕЖНЫЕ АСУ ТП НА БАЗЕ ПТК «ТЕКОН» ДЛЯ ОБЪЕКТОВ БОЛЬШОЙ И МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

В.С. СЕРЕЖКИН (Группа компаний “ТЕКОН”)

Группа компаний “ТЕКОН” обобщила опыт, внедрения на ГРЭС и ТЭЦ АСУ ТП, позволивший разработать ряд типовых проектов по реконструкции систем газоснабжения и управления водогрейных котлов разной мощности и малых паровых котлов для котельных и РТС. Показано, что разработанные АСУ ТП на базе ПТК “ТЕКОН” обеспечивают оптимальную эксплуатацию котлоагрегатов во всех режимах, при этом существенно улучшаются показатели их работы, повышается эксплуатационная надежность и снижаются издержки на эксплуатацию объектов теплоэнергетики.

По данным Росстата РФ производство тепловой энергии в 2008 г. составило 1 млрд 378 млн Гкал, причем 32 % тепловой энергии было произведено на ТЭЦ и ГРЭС, а 68 % – на промышленных и муниципальных котельных. Всего в сфере теплоэнергетики России в 2008 г. эксплуатировалось около 500 ТЭЦ и ГРЭС, а также свыше 79 900 котельных. При наличии в стране такого большого количества объектов большой и малой энергетики огромное социальное значение приобретает решение вопросов по повышению показателей технико-экономической эффективности их функционирования, а также по обеспечению требуемой эксплуатационной надежности и безопасности. Далее рассматриваются возможности и примеры внедрений АСУ ТП на базе ПТК “ТЕКОН”, обеспечивающие надежный и эффективный режим работы объектов большой и малой энергетики.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОСТОИНСТВА ПТК “ТЕКОН”

Как показывает 19-летний опыт деятельности Группы компаний “ТЕКОН”, в процессе которой компанией “ТЕКОН-Инжиниринг” и сторонними системными интеграторами были внедрены сотни АСУ ТП различного масштаба, важнейшим инструментом повышения эффективности производства объектов большой и малой энергетики является модернизация и унификация АСУ ТП на базе современных, высоконадежных программно-технических комплексов (ПТК). В процессе эксплуатации таких систем существенно снижаются сверхнормативные простои оборудования, устраняется возникновение аварийных ситуаций по вине обслуживающего персонала, повышается ресурс оборудования и обеспечивается экономия энергоресурсов. И это далеко не полный перечень источников снижения затрат на содержание объектов теплоэнергетики, обеспечиваемый внедрением подобных АСУ ТП. При своей оптимальной стоимости они имеют высокую функциональность и требуют меньших расходов на обслуживание на этапе эксплуатации.

Центральной частью АСУ ТП, внедряемых в последнее время компанией “ТЕКОН-Инжиниринг”, является специально разработанный для задач энергетики ПТК “ТЕКОН”, полностью соответствующий РД153-34.1-35.127-2002 и имеющий все необходимые сертификаты. ПТК использует современные контроллеры МФК3000, МФК1500 и серию “ТЕКОНИК” на базе процессорного модуля Р06, имеющего возможность исполнения с расширенным температурным диапазоном для применения в экстремальных условиях. ПТК отличается беспрецедентной компактностью

(например, контроллерный уровень полномасштабной АСУ ТП турбогенератора 100 МВт умещается в два шкафа). Последняя модификация ПТК "ТЕКОН" прошла успешную обкатку на различных объектах теплоэнергетики в течение 3-х лет внедрений, что гарантирует высокую надежность и стабильность его работы.

Предыдущая модификация ПТК "ТЕКОН" с 2003 г. успешно эксплуатируется на Киришской ГРЭС в полномасштабных АСУ ТП шести котлоагрегатов ТГМ-84А (Б), а также в ИИРС энергоблока 300 МВт. Общий вид ГРЩУ-2 Киришской ГРЭС приведен на рис. 1.

Рис. 1

Высокий уровень надежности ПТК "ТЕКОН", необходимый для ответственных применений в теплоэнергетике, реализуется путем использования следующих мер:

- применение резервированных контроллеров МФК 3000 и МФК1500;
- дублирование наиболее ответственных входных и выходных сигналов, ввод ответственных сигналов по схеме "тройник", дублирование вторичных источников питания;
- использование в качестве резервного питания контроллеров напряжения 220 VDC от аккумуляторной батареи;
- использование резервированных серверов оперативной базы данных;
- применение дублированных сетей и сетевого оборудования;
- применение встроенной диагностики и Watch Dog во всех модулях контроллера с отображением подробной диагностической информации на верхнем уровне.

Отличительными особенностями контроллеров МФК3000 и МФК1500, используемых на среднем уровне АСУ ТП, являются:

- возможность выборочного резервирования – дублирования и троирования как процессорных модулей, так и модулей УСО;
- горячая замена модулей с обеспечением механизма Plug&Play (восстановление настроек при замене модуля);
- дублированная системная шина и шина питания;
- питание токовых аналоговых датчиков от ПТК;
- возможность расширения контроллера до трех крейтов, расстояние между которыми может достигать 30 м;
- наличие в процессорном модуле двух сетевых адаптеров Ethernet, поддерживающих скорость обмена 100 МБ/с.

Контроллер МФК1500 за счет переднего подсоединения к модулям УСО с использованием клеммно-модульных соединителей, а также за счет наличия ряда исполнений крейтов на разное количество слотов позволяет строить распределенные системы с гибкой архитектурой, располагая шкафы с МФК1500 в непосредственной близости у функционального узла, которым он управляет.

Базовое программное обеспечение ПТК "ТЕКОН" собственной разработки представляет собой вертикально-интегрированную SCADA/Soft-logic систему с единой базой данных, с развитой библиотекой алгоблоков, ориентированных на задачи АСУ ТП энергетических объектов и широко использующую объектный подход, что обеспечивает высокую производительность при разработке, необходимую при создании крупных систем.

В системе роль базового программного обеспечения (БПО) контроллерного уровня выполняет система ISaGRAF версии 5.x, исходные тексты целевой задачи которой приобретены компанией "ТЕКОН", что позволяет самостоятельно сопровождать и развивать БПО. В качестве БПО верхнего уровня используется SCADA "ТЕКОН", разработанная в Группе компаний "ТЕКОН".

Особенностью базового программного обеспечения ПТК "ТЕКОН" является наличие в его составе САПР для проектирования нижнего уровня АСУ ТП с интеграцией в базу данных программного проекта, а также специализированной расчетно-диагностической станции. Обеспечена возможность масштабирования системы в широких пределах. Нагрузочные полигонные испытания показали, что система, имеющая в своем составе 50 контроллеров и 30 станций оператора, при сетевом обмене порядка 500000 переменных в секунду с большим запасом удовлетворяет требованиям по быстродействию, предъявляемым РД153-34.1-35.127-2002. Это дает основание уверенно применять ПТК "ТЕКОН" на самых крупных объектах большой энергетики (например, энергоблок 1200 МВт, ПГУ 450 МВт).

В качестве успешного примера внедрений АСУ ТП на базе ПТК "ТЕКОН" можно привести:

- полномасштабную АСУ ТП котла ПТВМ-180 ст. № 6 на ТЭЦ-15 и полномасштабную АСУ ТП котла ПТВМ-100 ст. №1 на ТЭЦ-17 в ОАО "ТГК-1";
- полномасштабную АСУ ТП котла БКЗ-420 ст. №10 на ТЭЦ -12;
- полномасштабную АСУ ТП турбины ПТ-60 ст. №5 на ТЭЦ-20;
- полномасштабную АСУ ТП турбины ПТ-80 ст. №9 на ТЭЦ-12;
- ИРС котла БКЗ-420 ст. №12 на ТЭЦ-12;
- информационные подсистемы блоков 250 МВт № 3, 4, 5 на ТЭЦ-26, блока 250 МВт №5 на ТЭЦ-25 и блока 250 МВт № 8 на ТЭЦ-21 в ОАО "ТГК-3" (Мосэнерго);
- ИРС энергоблока ст. № 4 и полномасштабные АСУ ТП котлов ТГМ -84 ст. № 1-6 на Киришской ГРЭС в ОАО "ОГК-6".

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ГОРЕЛКАМИ

Одним из самых востребованных в сфере теплоэнергетики *высокотехнологичных технических решений Группы компаний "Текон",* является система автоматического управления газомазутными горелками (САУГ), которая обеспечивает:

- автоматический и дистанционный розжиг горелок;
- автоматический и дистанционный вывод их на минимальную тепловую мощность;
- автоматическое и дистанционное управление тепловой мощностью этих горелок в диапазоне от минимальной до максимальной;
- реализацию нормативных защит и блокировок во всех перечисленных режимах работы горелок;
- автоматическое регулирование параметров топливного и газовоздушного тракта, а также реализацию главного регулятора котлоагрегата.

Данное решение реализовано на базе высоконадежного ПТК "ТЕКОН", является типовым и служит фундаментом для дальнейшего расширения системы вплоть до полномасштабной АСУ ТП энергетического котла или энергоблока, используя при этом единые базу данных и инструментальную среду.

Типовая САУГ имеет трехуровневую структуру – на нижнем уровне находятся шкафы управления газо-мазутными горелками (ШУГ) и шкаф управления мазутом (ШУМ), на среднем – шкаф ЦШУГ. В состав верхнего уровня входят станции оператора-технолога (АРМ ОТ), два компьютера, совмещающие функции резервированных шлюзов и архивных станций, а также инженерная станция (ИС) и информационно-вычислительная станция (ИВС). Шлюзы, контроллеры ЦШУГ и ШУГ обмениваются между собой информацией по дублированной сети Ethernet со скоростью 100 МБ/с через два 24-портовых сетевых коммутатора, расположенных в коммуникационной стойке. Компьютерные станции обмениваются со шлюзами по дублированной сети Ethernet со скоростью 1 ГБ/с через два 16-портовых сетевых коммутатора. Шкафы ШУМ связаны со шкафами ШУГ по интерфейсу RS-485.

Важной особенностью этого решения, обеспечивающего прочную основу для надежной работы энергоблоков и котлоагрегатов, является его ориентация на максимальную скорость внедрения на объекте, что зачастую весьма актуально. Это обеспечивается следующими факторами:

- использованием ряда типовых шкафов новой разработки на все типы горелок с испытаниями их ОТК перед отгрузкой по специальной универсальной методике;
- использованием распределенной архитектуры САУГ с интеллектуальными шкафами управления горелками, дающей возможность налаживать оборудование параллельно сразу на нескольких горелках;
- выделением УСО для управления мазутом в отдельный шкаф, что дает возможность поэтапного внедрения и облегчает задачу типизации проекта;
- большим количеством опций в прикладном программном обеспечении, позволяющим быстро адаптировать ПО САУГ под конкретные особенности объекта;
- комплексными полигонными испытаниями ПТК перед отгрузкой с использовани-

ем программного имитатора объекта;
- поставкой технологического оборудования и ПТК от одного производителя (ГК "ТЕКОН" в 2009 г. начала производство блоков газооборудования серии БГА, полностью соответствующих требованиям ПБ 12-529-03, основные типы которых имеют оригинальные технические характеристики и запатентованы);
- отработанным годами взаимодействием с партнерами (монтажниками, наладчиками, поставщиками).

Примером, наглядно иллюстрирующим возможности ГК "ТЕКОН" по скорости внедрения, может служить 36-горелочный энергоблок 800 МВт Сургутской ГРЭС-2, на котором САУГ в 2008 г. была внедрена в течение 28-дневного ремонта.

Системы автоматического управления горелками котлоагрегатов различной мощности типа БКЗ, ТГМ и ТГМП на базе ПТК "ТЕКОН" успешно эксплуатируются: на Сургутской ГРЭС-1; на Каширской и Шатурской ГРЭС; на ТЭЦ-8, ТЭЦ-9, ТЭЦ-11, ТЭЦ-12, ТЭЦ-17, ТЭЦ-21, ТЭЦ-22, ТЭЦ-23 и ТЭЦ-25; в ОАО "ТГК-3" (Мосэнерго); на ТЭЦ-14 в ОАО "ТГК-1", а также на Ярославской ТЭЦ-2, Чебоксарской ТЭЦ-2, Энгельской ТЭЦ-3, Балаковской ТЭЦ-4.

Соответствие технических решений ГК "ТЕКОН" уровню лучших мировых разработок в очередной раз было подтверждено во время тендерных мероприятий в июне 2009 г. в ОАО "Камчатскэнерго", где ЗАО "ТЕКОН-Инжиниринг" выиграл у известных зарубежных и отечественных компаний конкурсы по переводу на природный газ Камчатской ТЭЦ-2 и Южно-Сахалинской ТЭЦ-1.

АСУ ТП "ТЕКОН" ДЛЯ ОБЪЕКТОВ МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Повышение эффективности и надежности производства тепловой энергии является приоритетной задачей и для муниципальной энергетики. Вследствие этого Группа компаний "ТЕКОН" обобщила совокупность внедренных на ГРЭС и ТЭЦ инновационных технических решений, что позволило разработать ряд типовых проектов по реконструкции систем газоснабжения и управления водогрейных котлов разной мощности и малых паровых котлов для котельных и РТС. Разработанные АСУ ТП обеспечивают оптимальную эксплуатацию котлоагрегатов во всех режимах, что существенно улучшает их показатели работы, повышает эксплуатационную надежность и позволяет снизить издержки на эксплуатацию объектов теплоэнергетики при полном соблюдении правил безопасности газового хозяйства ПБ 12-529-03.

В состав данных АСУ ТП входят системы автоматического управления котлами, включая системы автоматического управления газо-мазутными горелками, а также системы автоматического управления общекотельным оборудованием и системы химводоподготовки.

АСУ ТП котлов выполняет информационные и управляющие функции, необходимые для оптимальной и безаварийной эксплуатации котлов во всех режимах их работы и позволяет обеспечить:
- автоматический пуск и останов котлов;
- автоматический контроль опрессовки газовой арматуры;
- автоматическое поддержание оптимального соотношения "газ-воздух", а также разряжения во всем диапазоне нагрузок котлов, что увеличивает КПД котлов и снижает объем вредных выбросов в окружающую среду;
- автоматическое поддержание заданной температуры воды, поступающей к потребителям;
- автоматическое и дистанционное управление всем оборудованием котельной, в том числе механизмами арматуры и приводами дымососов, вентиляторов и насосов с использованием частотно-регулируемого электропривода;
- выполнение технологических функций защиты и аварийное отключение котлов по всем параметрам безопасности в соответствии с Правилами безопасности газового хозяйства ПБ 12-529-03;
- постоянный контроль за содержанием СО и СН в выбрасываемых в атмосферу продуктах сгорания;
- оперативную передачу и наглядное отображение информации о работе котлов и оборудования для оператора;
- диагностику состояния всей системы;
- технический и коммерческий учет энергетических ресурсов.

АСУ ТП общекотельного оборудования и химводоподготовки обеспечивают:
- регулирование в оптимальном режиме технологических процессов работы общекотельного оборудования;
- выдачу предупреждений о работе оборудования за пределами допустимых режимов;
- автоматический режим работы всех насосных станций с использованием частотно-регулируемых приводов;
- автоматизированный процесс химводоподготовки на основании данных анализов, вводимых оператором в систему;

- контроль состояния и управление работой запорной арматуры большого диаметра с автоматизированного рабочего места оператора;
- отображение параметров работы котельной в виде мнемосхем, графиков и таблиц, позволяющих производить на этой базе необходимую отчетность;
- комплексный учет, архивирование и первичный анализ информации о потребляемых энергоресурсах (газе, электроэнергии, воде на подпитку сети и на собственные нужды);
- учет производства тепловой энергии по котлоагрегатам и в целом по котельной.

К числу положительных характеристик данных АСУ ТП можно отнести следующие факторы:

- в АСУ ТП используется *высокотехнологичное техническое решение ГК "Текон"* – система автоматического управления газо-мазутными горелками (САУГ);
- реализовано многоуровневое резервирование и дублирование контроллерного оборудования в шкафах управления котлами для обеспечения требуемой степени эксплуатационной надежности и безопасности;
- обеспечивается полная автоматизация заданных рабочих функций в процессе пуска и работы котлов;
- обеспечена возможность проверки технологических защит как на работающих, так и на неработающих котлах;
- в процессе производства осуществляется полигонная отладка и прогон оборудования системы управления и алгоритмов с использованием специального тестового оборудования, имитирующего реальные условия эксплуатации объектов теплоэнергетики;
- выполнение комплекса работ по внедрению типовых АСУ ТП производится "под ключ", начиная от проведения инжиниринговых работ на объекте Заказчика и заканчивая монтажом и запуском всего оборудования в эксплуатацию;
- отработанная технология производства дает возможность предоставления трехлетней гарантии на все производимое оборудование.

ПРИМЕРЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Комплексный подход по применению автоматизированных систем управления в муниципальной энергетике наиболее ярко проявляется в г. Москве, где при строительстве и реконструкции районных тепловых станций (РТС) и центральных тепловых пунктов (ЦТП) применение АСУ ТП является обязательным условием ввода в эксплуатацию этих объектов. Внедрением АСУ ТП занимается филиал № 12 "Теплоэнергосервис" ОАО "МОЭК", который на базе ПТК "ТЕКОН" автоматизировал 27 районных и 5 квартальных тепловых станций, среди которых РТС "Чертаново", "Крылатское", "Митино", "Строгино", "Бирюлево", "Кунцево", "Тушино", "Теплый Стан" и другие.

К настоящему времени запущено 218 подсистем АСУ ТП, включая АСУ ТП котлов ПТВМ и КВГМ большой мощности, химводоподготовки, деаэраторов, машинного зала, электроснабжения и ГРП. Всего в составе шкафов управления данных систем автоматического управления находится в эксплуатации 31 контроллер МФК3000 с 1147 различными модулями. По данным ОАО "МОЭК", за последние 2 года эксплуатации – с 2007 по 2008 год – было зафиксировано всего 9 отказов модулей МФК300, причем не приведших к отказам основного технологического оборудования, что свидетельствует о высокой надежности АСУ ТП на базе ПТК "ТЕКОН".

Высокие технико-экономические показатели типовых полномасштабных информационно-управляющих систем управления котлов и общекотельного оборудования на базе программно-технического комплекса "ТЕКОН" подтверждаются также их успешной эксплуатацией в котельных № 1 и № 3 МУП "Тепло Коломны".

В состав котельной № 1 на ул. Огородная г. Коломны входят три водогрейных котла ПТВМ-30, на базе которых внедрена полномасштабная АСУ ТП. Данная котельная (теплопроизводительностью свыше 100 Гкал/час) работает в режиме с открытым водоразбором. Средний расход воды на подпитку составляет 80 м^3. В некоторых случаях величина подпитки достигает свыше 300 м^3. Несмотря на это, внедренная АСУ ТП "ТЕКОН" устойчиво поддерживает все необходимые параметры котельной, что позволяет бесперебойно обеспечивать теплом и горячей водой население, промышленные объекты и прочих потребителей.

Аналогичная АСУ ТП "ТЕКОН" внедрена в котельной № 3 (теплопроизводительностью свыше 100 Гкал/час) на ул. Гагарина г. Коломны, причем внедренная на ней система управления обладает расширенными функциональными возможностями по сравнению с АСУ ТП котельной на ул. Огородной за счет обеспечения возможности работы в резервном режиме на дизельном топливе. Шкафы управления АСУ ТП данной котельной показаны на рис. 2.

Опрессовка арматуры, розжиг и поддержание технологических параметров котлов на этих котельных происходят в автоматическом режиме. Пуск котла выполняется простым нажатием кнопки “Пуск”. При этом происходит автоматическая проверка выполнения всех необходимых условий пуска и автоматическая опрессовка арматуры всего за 90 секунд. Если по какой-либо причине пуск котла невозможен, то АСУ ТП выдаст оператору соответствующее сообщение на табло сигнализации. Также, в случае отклонения каких-либо параметров от нормы, на монитор подается соответствующий сигнал. Для оперативного принятия решений в сложных ситуациях совместно со специалистами МУП “Тепло Коломны” определены зоны допуска управления котлами для операторов, мастеров и начальника котельной.

В совокупности использование данных полномасштабных АСУ ТП позволило:

- поднять коэффициент полезного действия котлов до 93,9 %;
- минимизировать расход электроэнергии и существенно увеличить срок службы оборудования;
- существенно повысить надежность работы подсистем технологических защит и функционально-группового управления котельных за счет непрерывной диагностики технических и программных средств;
- обеспечить полностью во всех режимах эксплуатации котлов требования правил безопасности газового хозяйства ПБ 12-529-03;
- снизить на 20 % удельную повреждаемость тепловых сетей за счет плавного регулирования нагрузки;
- сократить интенсивность и амплитуду колебаний технологических параметров;

Рис. 2

- сократить объем вредных выбросов в атмосферу;
- обеспечить полный контроль выполнения технологии производства обслуживающим персоналом и исключить субъективные факторы из процесса управления котлами.

ВЫВОДЫ

Изложенный материал о деятельности Группы компаний “ТЕКОН” в смежных отраслях теплоэнергетики позволяет сделать ряд важных выводов:

- ГК “ТЕКОН” приобрела уникальный опыт по реконструкции газового хозяйства энергетических объектов “под ключ”, постоянно обновляет и расширяет номенклатуру своей продукции, что дает ей основание быть самодостаточной структурой для решения на современном уровне разнообразных задач автоматизации в большой и малой энергетике.
- ПТК “ТЕКОН” новейшей разработки является одним из лучших в России, позволяет обеспечить надежный и эффективный режим работы объектов большой и малой энергетики, при этом качество автоматизации котлоагрегатов соответствует требованиям всех существующих нормативных документов.
- Поставляемые Группой компаний “ТЕКОН” системы автоматического управления горелками и АСУ ТП объектов теплоэнергетики, центральная часть которых базируется на ПТК “ТЕКОН ”, превосходят по соотношению цена/качество решения большинства известных конкурентов, а многолетний опыт внедрений подобных систем позволяет полностью удовлетворить технические требования Заказчиков.

Сережкин Владимир Сергеевич *— директор по развитию*
ООО “ТеконГазАвтоматика”.
Телефон: (495) 663-30-27, доб.124.
E-mail: serezhkin@tecon.ru

19-я международная выставка
«Электрооборудование для энергетики, электротехники и электроники; энерго- и ресурсосберегающие технологии, бытовая электротехника»

ЭЛЕКТРО 2010

www.elektro-expo.ru

7–10 июня

Россия, Москва,
Центральный выставочный комплекс «Экспоцентр»

Организатор:
ЗАО «Экспоцентр»

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

ЭНЕРГОМЕТРИКА

www.energometrika.ru

PM175 - многофункциональный, трёхфазный измеритель параметров электроэнергии и анализатор качества энергии переменного тока. Производство **Satec** (Израиль).

Особенности:

- регистратор низкого качества электроэнергии с выдачей отчета по ГОСТ 13109-97
- русифицированное программное обеспечение PAS, поставляемое вместе с прибором, позволяет проводить полный анализ зарегистрированных кратковременных событий: всплесков и провалов
- два цифровых входа для мониторинга внешних контактов, импульсов от счетчиков энергии, воды, газа
- два реле с программируемыми уставками (их 16), которые можно настроить на различные события с управлением временем срабатывания и отпускания
- стандартные порты связи для локального и удаленного учета данных с прибора

DCMTE - счетчик постоянного тока, измеритель-регистратор параметров постоянного тока (ток, напряжение, мощность, потребление мощности) в цепях с номинальным напряжением до 600В DC. Производство **Vertesz** (Венгрия).

Особенности:

- прибор рассчитан на применение в тяжелых промышленных условиях или в транспортных средствах (троллейбус, трамвай, поезд)
- специализированное ПО
- полностью гальванически развязанных 3 входа по току и 3 входа по напряжению

Наша специализация *- применение лучших мировых технологий в задачах измерения, регистрации, учета и управления с целью создания систем диспетчеризации, анализа энергосбережения и минимизации энергопотребления, управления процессами промышленного производства и контроля качества.*

Мы оснащаем Ваши решения!

- **Разнообразие поставляемой продукции**
- **Оперативные консультации**
- **Доставка по России**

(495) 510-11-04, (495) 362-74-18 · zakaz@energometrika.ru · www.energometrika.ru

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОХЛАЖДЕНИЕМ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА НА ОСНОВЕ ПРОЕКТНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Е.Ю. КОМКОВ (ОАО “Ивэлектроналадка”),
А.И. ТИХОНОВ (ИГЭУ)

Предложена система, позволяющая отслеживать режимы работы трансформатора и на основании полученной информации выполнять моделирование тепловых процессов с выдачей рекомендаций по оптимальному управлению охлаждением.

Современное состояние энергетики характеризуется ростом потребляемых мощностей. При этом повышенные требования предъявляются к силовым трансформаторам, суммарная мощность которых в 5–6 раз превышает генераторную мощность. Наиболее ответственными в этом отношении являются блочные трансформаторы с принудительным охлаждением, работающие в паре с генератором. Поэтому актуальной является проблема оптимизации жизненного цикла блочных трансформаторов, предполагающая создание математических моделей, позволяющих на основе информации о конструкции трансформатора и результатах мониторинга прогнозировать протекание физических процессов в различных режимах и повышать надежность эксплуатации трансформатора. В частности, особое внимание следует уделить оптимизации температурного режима трансформатора, так как колебание температуры масла может привести к сокращению ресурса трансформатора.

Разработанная проектно-диагностическая модель предназначена для расчета трансформатора мощностью до 400 000 кВА класса напряжения до 500 кВ с принудительной системой охлаждения.

Математическую модель трансформатора **W** можно представить как:

$$\mathbf{W} = \langle \mathbf{P}, \mathbf{F} \rangle, \quad (1)$$

$$\mathbf{P} = \{P_i \mid P_i \in \mathbf{P} \subset \Re \wedge P_i = P_i(\mathbf{F})\}, \quad (2)$$

$$\mathbf{F} = \{F_i \mid F_i \in \mathbf{F} \wedge F_i\ (\mathbf{P}) = \text{true}\}. \quad (3)$$

Здесь **P** – множество переменных, являющееся подмножеством множества вещественных чисел $\Re$; **F** – множество логических выражений, описывающих отношения между переменными.

Проектная модель трансформатора реализована на базе однонаправленной функции f, осуществляющей поверочный расчет, преобразуя некоторое подмножество входных величин $\breve{\mathbf{P}}$, характеризующих конструкцию трансформатора, в подмножество выходных величин $\widehat{\mathbf{P}}$, характеризующих работу трансформатора (рис. 1).

Таким образом, множество **P** является объединением двух подмножеств:

$$\mathbf{P} = \breve{\mathbf{P}} \cup \widehat{\mathbf{P}}. \quad (4)$$

В свою очередь, подмножество $\breve{\mathbf{P}}$ объединяет подмножества фиксированных переменных $\overline{\mathbf{P}}$ и варьируемых переменных $\widetilde{\mathbf{P}}$:

$$\breve{\mathbf{P}} = \widetilde{\mathbf{P}} \cup \overline{\mathbf{P}}. \quad (5)$$

Множество $\widehat{\mathbf{P}}$ состоит из подмножеств результирующих значений $\mathbf{P}^{=}$ и требуемых значений $\mathbf{P}^{*}$:

$$\widehat{\mathbf{P}} = \mathbf{P}^{=} \cup \mathbf{P}^{*}. \quad (6)$$

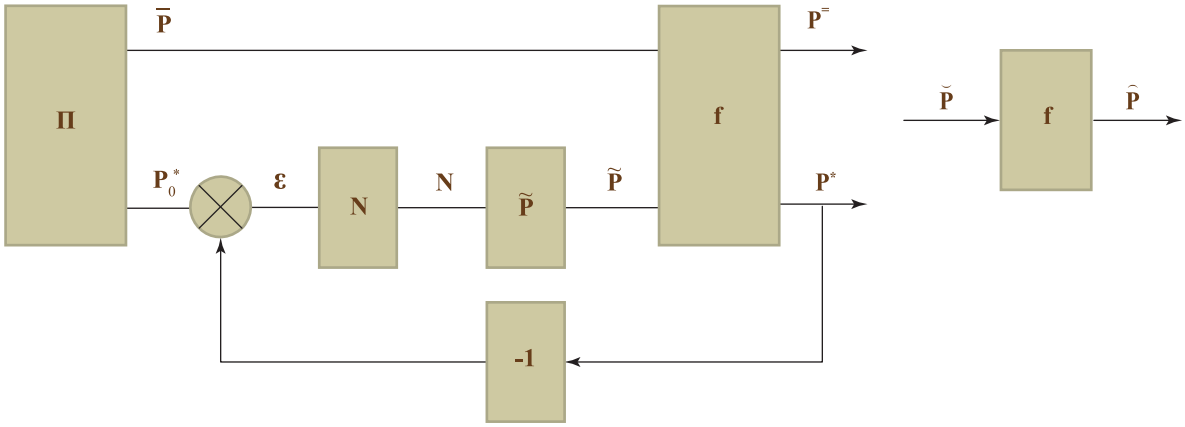


Рис. 1. Структурная схема подсистемы проектирования трансформатора

Задача поиска решения состоит в том, чтобы определить значения всех переменных множества $\tilde{\mathbf{P}}$ при фиксированных значениях множества $\overline{\mathbf{P}}$, которые бы обеспечили совпадение значений переменных множества $\mathbf{P}^*$ с теми значениями $\mathbf{P}_0^*$, которые заданы проектировщиком в начале поиска при произвольных значениях переменных множества $\mathbf{P}^=$.

Схема поиска решения представлена на рис. 1. Здесь П – проектировщик, задающий значения переменных из множеств $\overline{\mathbf{P}}$ и $\mathbf{P}_0^*$. На каждом шаге поиска рассчитываются отклонения $\varepsilon_i = P_{i0}^* - P_i^*$ и среднеквадратичная невязка:

$$N = \frac{\sum_{i=1}^{N^*}\left(\frac{P_{i0}^* - P_i^*}{P_{i0}^*}\right)^2}{N^*}, \qquad (7)$$

Задача считается решенной, если найдено такое состояние множества $\tilde{\mathbf{P}}$, при котором обеспечивается равенство $\mathbf{P}^* = \mathbf{P}_0^*$. Поиск решения осуществляется путем минимизации невязки (7) методом Дэвидона-Флетчера-Пауэлла.

Проектная модель силового трансформатора используется при управлении системой охлаждения. Поэтому особое внимание в ней уделено тепловому расчету. Модуль теплового расчета предназначен для определения установившихся значений температуры в характерных точках трансформатора. К основным отношениям теплового расчета можно отнести:

1) логарифмическую разность температур между маслом и воздухом, °С:

$$\Delta\vartheta_{м-в} = \frac{P}{k_{F_2} F_2 N_t L_t}, \qquad (8)$$

где P – тепловой поток, отводимый охладителями;
N_t – число труб охладителя,
L_t – длина трубы охладителя;
k_{F2} – коэффициент теплопередачи;

2) мощность двигателя насоса, Вт:

$$P_{д.н.} = \frac{1}{\eta_н \eta_{д.н.}} \frac{\Delta p_м}{\rho_м} G_м, \qquad (9)$$

где $\eta_н = 0{,}7$ – КПД насоса;
$\eta_{д.н.} = 0{,}75$ – КПД двигателя насоса;
$\Delta p_м$ – падение статического давления со стороны масла;
$G_м$ – массовый расход масла;
$\rho_м$ – средняя плотность масла;

3) суммарную мощность двигателей двух вентиляторов, Вт:

$$P_в = \frac{1}{\eta_в \eta_{д.в.}} \frac{\Delta p_в}{\rho_в} G_в, \qquad (10)$$

где $\eta_в = 0{,}6$ – КПД вентилятора;
$\eta_{д.в.} = 0{,}7$ – КПД двигателя вентилятора;
$\Delta p_в$ – падение статического давления со стороны масла;
$G_в$ – массовый расход масла;
$\rho_в$ – средняя плотность воздуха.

Для управления системой охлаждения трансформатора необходимо строить прогноз изменения температур во времени в зависимости от основных возмущающих факторов: температуры окружающей среды и нагрузки трансформатора. Электрическая схема замещения тепловых процессов пред-

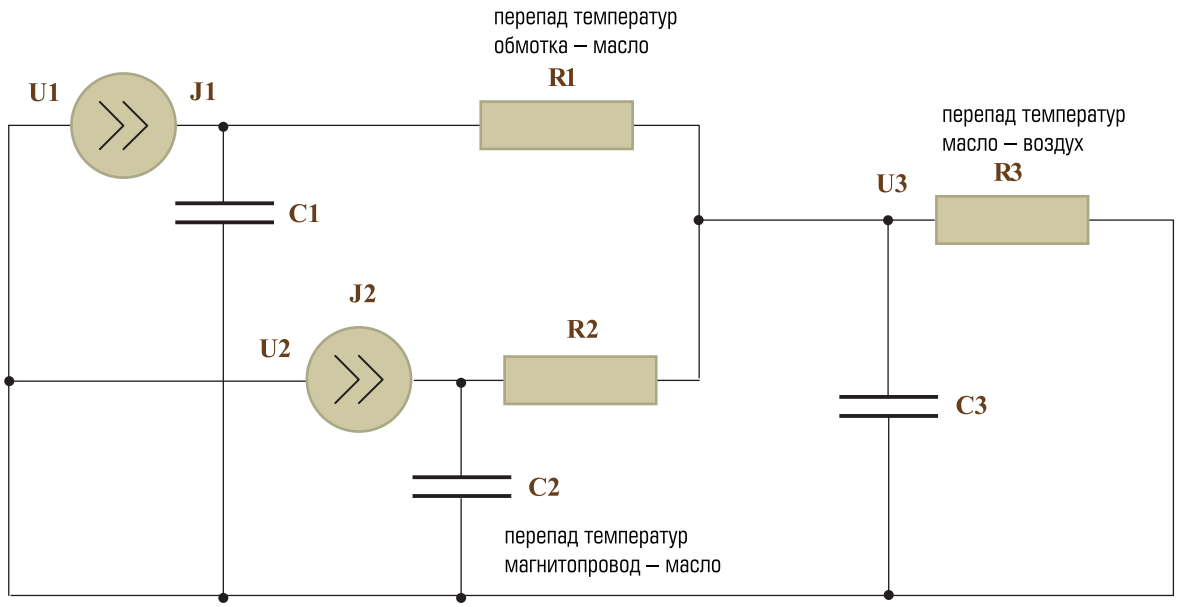


Рис. 2. Электрическая схема замещения тепловых процессов

ставлена на рис. 2. Количеству теплоты, накопленной в отдельных телах, соответствуют емкости C_1, C_2, C_3; тепловым сопротивлениям соответствуют электрические сопротивления R_1, R_2, R_3; превышениям температуры над температурой окружающей среды соответствуют потенциалы U_1, U_2, U_3; потерям в обмотках и потерям в магнитопроводе соответствуют источники тока J_1, J_2 [1].

В момент времени t превышения температуры обмотки, магнитопровода и масла над температурой охлаждающей среды составят соответственно $\Delta\upsilon_1$, $\Delta\upsilon_2$ и $\Delta\upsilon_3$. За время dt эти превышения температур изменяются на величину $d(\Delta\upsilon_1)$ (для обмотки), $d(\Delta\upsilon_2)$ (для магнитопровода), $d(\Delta\upsilon_3)$ (для масла).

Уравнения динамики тепловых процессов в обмотке, магнитопроводе и масле соответственно:

$$dt = \frac{m_1 c_1\, d(\Delta\upsilon_1)}{P_{обм} - F_1\alpha_1(\Delta\upsilon_1 - \Delta\upsilon_3)}, \qquad (11)$$

$$dt = \frac{m_2 c_2\, d(\Delta\upsilon_2)}{P_{хх} - F_2\alpha_2(\Delta\upsilon_2 - \Delta\upsilon_3)}, \qquad (12)$$

$$dt = -\left[\frac{m_1 c_1}{F_3\alpha_3}\frac{d(\Delta\upsilon_1)}{(\Delta\upsilon_3 + t_в)} + \frac{m_2 c_2}{F_3\alpha_3}\frac{d(\Delta\upsilon_2)}{(\Delta\upsilon_3 + t_в)} + \frac{m_3 c_3}{F_3\alpha_3}\frac{d(\Delta\upsilon_3)}{(\Delta\upsilon_3 + t_в)}\right], \qquad (13)$$

Введем обозначения:

$a_1 = m_1c_1$; $a_2 = m_2c_2$; $a_3 = m_3c_3$; $b_1 = F_1\alpha_1$; $b_2 = F_2\alpha_2$; $b_3 = F_3\alpha_3$; $dx_1 = d(\Delta\upsilon_1)$; $dx_2 = d(\Delta\upsilon_2)$; $dx_3 = d(\Delta\upsilon_3)$; $x_1 = \Delta\upsilon_1$; $x_2 = \Delta\upsilon_2$; $x_3 = \Delta\upsilon_3$; $P_1 = P_{обм}$; $P_2 = P_{хх}$.

Получаем систему уравнений процесса охлаждения трансформатора:

$$\begin{cases} \dfrac{dx_1}{dt} = -\dfrac{b_1}{a_1}x_1 + \dfrac{b_1}{a_1}x_3 + \dfrac{P_1}{a_1}; \\ \dfrac{dx_2}{dt} = -\dfrac{b_2}{a_2}x_2 + \dfrac{b_2}{a_2}x_3 + \dfrac{P_2}{a_2}; \\ \dfrac{dx_3}{dt} = \dfrac{b_1}{a_3}x_1 + \dfrac{b_2}{a_3}x_2 - \dfrac{b_1 + b_2 + b_3}{a_3}(x_3 + t_в). \end{cases} \qquad (14)$$

Для решения (14) необходимо найти коэффициенты a_1, a_2, a_3, характеризующие массогабаритные показатели трансформатора, и b_1, b_2, b_3, определяющие процессы теплопередачи, которые могут быть рассчитаны на основании информации, полученной из проектной модели.

С целью минимизации погрешности расчета производится экспериментальное уточнение коэффициента b_3, определяющего теплоотдачу в окружающую среду. Для этого используется подсистема мониторинга, предоставляющая экспериментальные данные о температуре верхних слоев масла, температуре воздуха и нагрузке трансформатора для всех комбинаций включения аппаратов системы охлаждения на выбранном отрезке времени.

Для поиска уточненного значения коэффициента b_3 используется несколько фрагментов кривой изменения температуры в верхних слоях масла в функции времени, построенной на основе данных мониторинга (рис. 3). Для данного интервала времени формируется система уравнений (14). В нее подставляются реальные изменения во времени потерь трансформатора и температуры окружающей среды за рассматриваемый промежуток времени.

Поиск значения b_3 реализуется методом переменной метрики. В качестве функции цели используется среднеквадратичное расхождение между расчетной кривой, получаемой путем решения системы уравнений (14), и реальной кривой в точках фиксации значений подсистемой мониторинга.

Полученные таким образом коэффициенты b_3 для различных режимов работы системы охлаждения являются наиболее точными.

Для моделирования управляющего воздействия необходимо в начале каждого трехчасового интервала:

- строить прогноз нагрузки и температуры окружающей среды на следующие 3 ч с использованием нейросетевой модели;
- строить прогнозы температуры верхних слоев масла на следующие 3 ч при различном числе задействованных охладителей с использованием тепловой динамической модели;
- выбрать вариант, обеспечивающий заданную температуру верхних слоев масла в конце данного 3 ч интервала.

Разработанная модель позволяет решать задачи управления с учетом возможных колебаний температуры окружающей среды и нагрузки трансформатора.

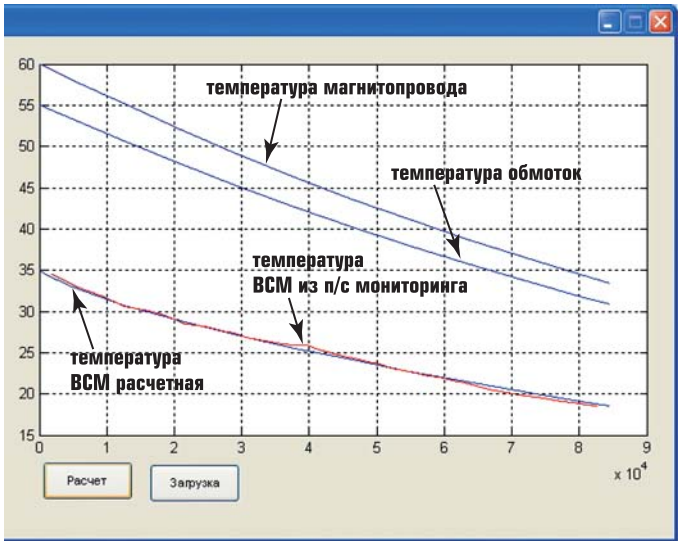


Рис. 3. Процесс поиска коэффициента b3 для различных режимов работы системы охлаждения

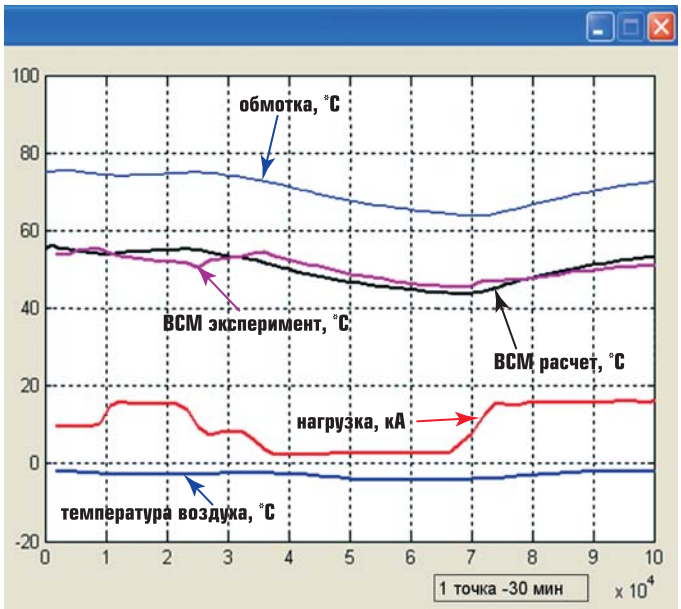


Рис. 4. Результаты работы модели управления системой охлаждения силовых трансформаторов

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОХЛАЖДЕНИЕМ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Оптимальное управление охлаждением силового трансформатора может обеспечить поддержание заданного температурного режима работы оборудования. Принцип оптимального управления системой охлаждения заключается в принятии решения о необходимости включения/отключения аппаратов системы охлаждения.

Работа системы происходит по следующему принципу (рис. 4). Система фиксирует значение нагрузки трансформатора, температуры окружающей среды и количество аппаратов охлаждения. На основе этих данных с помощью тепловой динамической модели строится серия прогнозов изменения температуры в верхних слоях масла на ближайшие 3 часа для разных вариантов включения системы охлаждения (кривые 1, 2, 3, 4, 5). Из этих вариантов выбирается тот, который приводит к достижению через 3 часа температуры, близкой к требуемой. Следующий прогноз строится, исходя из вновь фиксируемых данных си-

стемы мониторинга, которые в общем случае могут отличаться от результатов предыдущего прогноза. С учетом инертности тепловых процессов интервал времени в 3 часа оказывается достаточным, чтобы обеспечить колебание температуры в верхних слоях масла вокруг требуемого значения.

Сравнение результатов моделирования с данными системы мониторинга показывают достаточно точное совпадение, что дает право говорить о работоспособности созданной модели.

С помощью разработанного алгоритма осуществляется оптимальное управление системой охлаждения. Оптимальность определяется минимальным потреблением энергии системой охлаждения при поддержании заданной температуры верхних слоев масла.

В настоящее время разработанная система проходит стадию опытной эксплуатации на генерирующем предприятии и используется для выдачи рекомендаций по управлению охлаждением на трех блочных трансформаторах ТДЦ 400000/500 [2].

В задачи обслуживающего персонала входит наблюдение за показаниями системы и адекватная реакция на рекомендации (прогноз). Правильность работы системы проверяется путем сравнения и анализа работы системы с действительной ситуацией на объекте. Решение о включении/отключении охладителей в данном случае остается за человеком. После окончания процесса опытной эксплуатации система может работать в автоматическом режиме, для чего должны быть предусмотрены дополнительные исполнительные устройства включения/отключения охладителей.

Таким образом, разработана система, позволяющая отслеживать режимы работы трансформатора и на основании полученной информации выполнять моделирование тепловых процессов с выдачей рекомендаций по оптимальному управлению охлаждением. Поддержание одной температуры благотворно сказывается на общем состоянии трансформатора и продлевает срок его службы.

Список литературы

1. *Киш Л.* Нагрев и охлаждение трансформаторов М.: Энергия. 1980 г.
2. *Комков Е.Ю.* Разработка модели управления системой охлаждения силовых трансформаторов / *Комков Е.Ю., Тихонов А.И.* // Автоматизация в промышленности. – 2008. – №8, с. 45 – 47.

Комков Евгений Юрьевич *– канд. техн. наук*
ОАО "Ивэлектроналадка"
Тихонов Андрей Ильич *– д-р техн. наук, профессор ИГЭУ (г. Иваново)*
ОАО "Ивэлектроналадка", *г.Иваново, ул. Ташкентская, д. 90, телефон: 8 (4932) 230-230, www.ien.ru*
e-mail: komkov_eyu@ien.ru

Группа компаний «ИНТЕРЭЛЕКТРОИНЖИНИРИНГ»
ОАО «ИВЭЛЕКТРОНАЛАДКА»

Проектирование
Электромонтаж
Наладка
Инжиниринг
Управление проектами

Подстанции до 750 кВ включительно
Электростанции (ТЭС, АЭС, ГЭС)
Нефтегазовый комплекс
Промышленные предприятия
РЗА, АСУ ТП, АИИС КУЭ (под ключ)

В активе фирмы:
- квалифицированный персонал (более 650 специалистов)
- опыт работы на российских и зарубежных объектах более 35 лет
- лицензии на выполнение более 60 видов работ
- сертификаты "ЭнСЕРТИКО", ИСО 9001-2001
- дипломы международных и всероссийских выставок

Региональные представительства: Москва, Санкт-Петербург, Кострома, Н. Новгород, Самара, Саранск, Чебоксары, Ярославль
153032, г.Иваново, ул.Ташкентская, 90 тел / факс (4932) 230230 / 298822 office@ien.ru www.ien.ru

MATCHBOX ® - Ультракомпактный модульный промышленный контроллер

НОВЫЙ ИГРОК на рынке автоматизации

Эффективность

и простота создания систем

ММВ-модули ПЛК

- Корпус 60x16x37 мм
- Колодка для крепления контроллера является клеммником (крепление на DIN рейку)
- Среда программирования РелКон (FBD, ST-подобный)
- 4 интерфейса Rs485 (1 - оптоизолированный)
- Возможность подключения GSM модема, телефонного модема
- Встроенная система диагностики
- Возможность работы модуля по каналу Ethernet
- Возможность работы контроллера со стандартным протоколом Modbus
- “Горячая” замена модулей ввода/вывода
- Рабочий диапазон температур модулей -40...+60 гр. С
- Гарантия 3 года
- Разработка модулей под заказ

Производитель: КОНТЭЛ г.Владимир
Подробная информация на сайте: www.kontel.ru
kontel@kontel.ru
Тел.:(4922) 43-03-79
Факс: (4922) 43-05-23

АСУ ТП ПОДСТАНЦИЙ

Программно-технический комплекс (ПТК), разработанный НПП «ЭКРА», является одним из технологических компонентов для создания полномасштабной АСУ ТП подстанции.
ПТК представляет собой интегрированную иерархическую систему, состоящую из аппаратно- и программно-совместимых средств, объединенных средством передачи данных: комплекса программ EKRASCADA и шкафов серии ШЭ2608.10

ПТК РЕШАЕТ ПОЛНЫЙ КРУГ ЗАДАЧ СБОРА, ОБРАБОТКИ, ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ ПОЛНОГО ОБЪЕМА ТЕКУЩЕЙ И АВАРИЙНОЙ ИНФОРМАЦИИ, А ТАКЖЕ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГООБЪЕКТАМИ ИЗ ЦЕНТРОВ ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ.

НПП «ЭКРА» предлагает:

- РЗА ПОДСТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ 6-750 кВ
- РЗА СТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ
- СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА
- ЩИТЫ СОБСТВЕННЫХ НУЖД 0,4 кВ
- НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА
- СИСТЕМЫ ПЛАВНОГО ПУСКА ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ 3-10 кВ
- АСУ ТП ПОДСТАНЦИЙ
- ОБОРУДОВАНИЕ ВЧ СВЯЗИ
- ПРОВЕРОЧНЫЙ КОМПЛЕКС OMICRON

ЭКРА научно-производственное предприятие

428003, Чувашская Республика,
г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3
Тел./факсы: (8352) 220-110
(многоканальный),
554-361, 399-929, 570-035
E-maii: ekra@ekra.ru, www.ekra.ru

на правах рекламы

ИНФРАСТРУКТУРА SMART GRID ПЕРЕНЕСЕТ МИРОВЫЕ СЕТИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ ИЗ XIX В XXI ВЕК

ООО “Сиско Системс”

Перед энергетическими компаниями стоит масса проблем: изношенные и все более ненадежные сети электропередач, устаревшая система односторонней передачи энергии, изменение характера спроса и предложения, к тому же нужно искать новые, более эффективные способы удовлетворения растущего спроса на электроэнергию. В то же время потребители требуют снижения тарифов, повышения надежности услуг, прозрачности методов доставки энергии и более широкого выбора ее поставщиков.

В разных странах структура электрических сетей может быть самой различной. К примеру, в Соединенных Штатах рынок электроэнергии сильно фрагментирован. На нем работает почти 3000 компаний, каждая из которых обслуживает свою территорию. В Европе ситуация совсем иная – там энергетических компаний совсем немного. Азия и многие развивающиеся страны находятся где-то посередине. Однако, независимо от своего местоположения стратегические электрокомпании все чаще обращаются к идее Smart Grid, то есть к созданию интеллектуальной сетевой инфраструктуры, учитывающей все аспекты спроса и предложения, актуальные для сетей электропередач. “Коммунальные службы понимают, что они не могут успешно работать без полной перестройки своих сетей, – заявил главный технический директор отдела новых технологий Cisco Гидо Журе. – Они понимают, что пора строить Smart Grid”.

Вместе с экосистемой своих партнеров Cisco строит интеллектуальные сети, чтобы удовлетворить растущие требования в области производства, распределения, хранения и потребления электричества. Преимущества стратегии Cisco Smart Grid определяются сочетанием технологий, услуг и партнерских отношений, которые оптимизируют связь, повышают надежность, уменьшают текущие расходы и сокращают сложность сетей электропередач. “Мы верим в будущее инфраструктуры Smart Grid, построенной на принципах совместимости и открытых стандартов и основанной на интернет-протоколах, – говорит Гидо Журе. – Мы решили эту задачу в сетях для данных, голоса и видео, и настало время реализовать те же управляющие протоколы в сетях электропередач”.

ТРЕБУЕТСЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

“Сегодня сеть электропередач напоминает мускулы и кости без нервной системы. Наша задача – создать такую систему, – поясняет главный технический директор отдела новых технологий Cisco. – Нам необходим двусторонний поток информации, обеспечивающий динамичную и эффективную связь между всеми компонентами сети”.

Электрическая сеть всегда строилась как система односторонней передачи. Она состояла из одной или нескольких очень мощных генерирующих станций, связанных с потребителями энергии. Переход к возобновляемым источникам энергии и появление новых интеллектуальных устройств требуют иного подхода – строительства интеллектуальной одноранговой сети. К примеру, сегодня на крышах домов часто устанавливаются солнеч-

ные батареи, а многие домовладельцы пользуются собственными небольшими генераторами. Это значит, что энергия и информация должна идти не только к потребителям, но и в обратном направлении. Коммунальные службы должны превратиться в информационные компании и передавать не только электричество, но и данные. Они должны в реальном времени оценивать спрос и адаптировать к нему свое предложение. При этом они могут в реальном времени передавать пользователям ценную информацию, чтобы регулировать спрос. Для этого им нужно модернизировать центры обработки данных (ЦОД) и развернуть безопасную коммуникационную инфраструктуру, подключающую к ЦОД все элементы энергетической сети.

Интеллектуальные сетевые функции позволят энергетическим компаниям предоставлять более качественные и надежные услуги и повысить надежность и эффективность собственной работы. “Если мы будем работать не только с устройствами, имеющими два положения – “включено” и “выключено”, а сможем настраивать и программировать эти устройства, то перед нами откроются возможности тонкой настройки процессов и доставки энергии туда, где она нужна в данный момент, – говорит аналитик из компании Pike Research Алан Веббер. – К примеру, если установить интеллектуальное устройство в современной сети, вы сможете действовать в упреждающем режиме, то есть принимать решения до возникновения проблем и гораздо лучше управлять своими расходами”.

Smart Grid

Технология Smart Grid решает множество проблем, стоящих перед энергетическими компаниями. Smart Grid – это интеллектуальные счетчики, динамическое управление электросетями, регулирование спроса, повышение безопасности и экономия расходов.

Интеллектуальные счетчики (Smart Metering)

“Умный счетчик”, установленный у вас дома, может передавать данные о потреблении энергии практически в реальном времени, помогая потребителю принимать обоснованные решения о том, сколько энергии использовать и в какое время суток. В будущем счетчики станут отслеживать потребление энергии каждым домашним устройством и поддерживать определенные правила поведения в часы пиковой нагрузки и в другое время суток. К примеру, вечером, вернувшись домой, вы сможете подключить электромобиль к розетке, настроив его так, чтобы аккумулятор начал заряжаться ночью, когда стоимость электроэнергии минимальна. Такой подход даст преимущества не только потребителям, но и энергетическим компаниям, которые повысят эффективность своих процессов (за счет удаленного управления счетчиками) и смогут лучше бороться с кражами электроэнергии (сегодня 10-20 % потребленной энергии не оплачивается).

Динамическое управление электросетями (Dynamic Grid Management)

Сегодня энергетическая компания узнает о перебоях с электричеством, только когда ей звонит разгневанный пользователь. Других способов мониторинга “последней мили” у нее нет. “Smart Grid позволит подключить к интеллектуальной сети все наше оборудование – от электрических генераторов до пользовательских устройств. В результате мы будем видеть текущее состояние всех устройств в любой момент времени”, – отмечает Тодд Арнольд, старший вице-президент по системам Smart Grid и потребительским устройствам из американской энергетической компании Duke Energy.

Регулирование спроса (Demand Response)

Мировые сети электропередач проектируются для удовлетворения пикового спроса, но строительство и эксплуатация избыточных мощностей на случай, если в час пик кому-то понадобится лишний киловатт, обходятся очень дорого. К тому же появляются огромные генерирующие мощности, которые бóльшую часть времени простаивают. Smart Grid позволяет регулировать спрос, сдвигая его по времени. Вместо того, чтобы использовать всю энергию в дневное время, мы можем запускать целый ряд устройств: посудомоечные и стиральные машины, сушилки, зарядные устройства для электромобилей, в часы минимальной нагрузки (как правило, ночью). Расчеты показывают, что генерирующие мощности в США достаточны для замены 70 % автомобилей на электромобили. Для этого не потребуется ни одной новой электростанции – достаточно сдвинуть спрос на часы минимальной нагрузки.

Повышение безопасности

Интеллектуальная IP-сеть решает многие вопросы информационной и физической безопасности. Передавая контрольную информацию по сети любого типа, мы должны быть уверены, что эту информацию никто не перехватит, не исказит и не отключит наши системы. Физическая безопасность также имеет критически важное значение, тем более, что на "последней миле" наша инфраструктура совершенно открыта и не защищена от вандализма. Технологии сетевого видеонаблюдения и ограничения доступа позволят непрерывно наблюдать за удаленными ресурсами через Smart Grid.

Сокращение расходов

Итак, Smart Grid повышает эффективность энергетических компаний. Кроме того, она дает значительную экономию потребителям энергии. "Cisco, IBM и Nuon доказали, что мониторинг использования энергии приносит большую пользу потребителям, – говорит вице-президент датской компании Nuon Кьяртан Скаугволл. – Участвовавшие в нашем пилотном проекте частные лица сэкономили на электричестве по 200 евро в год".

Партнерство набирает силу

Чтобы облегчить успешный переход к комплексной безопасной коммуникационной инфраструктуре Smart Grid, Cisco, как и всегда в ее истории, строит прочные стратегические партнерские отношения. Компания принимает участие в революционных пилотных проектах, формирует партнерскую экосистему Cisco Smart Grid Partner Ecosystem, чтобы принять открытые коммуникационные стандарты для сетей Smart Grid, создает технический консультативный совет Smart Grid Technical Advisory Board из представителей ведущих новаторских поставщиков и потребителей энергии из разных стран, а также участвует в работе альянса Zigbee, продвигающего на рынок технологии IP-коммуникаций.

Наглядным примером может служить сотрудничество Cisco с Duke Energy. Эти компании вместе реализуют планы быстрого перехода энергетической системы Duke Energy на цифровые технологии Smart Grid и строят гибкую сеть, дающую существенные преимущества поставщикам энергии и ее потребителям. Компании вместе реализуют целый ряд инициатив. Среди них разработка и оценка комплексной архитектуры Smart Grid, которая будет отличаться открытостью, безопасностью и широкой совместимостью, а также тестирование различных аппаратных и программных коммуникационных средств, включая средства управления домашним потреблением электроэнергии и долговечные, стойкие к атмосферным воздействиям коммуникационные системы для электрических подстанций.

"На протяжении всей своей истории Cisco показывает удивительную компетентность в сфере строительства коммуникационных сетей для передачи данных, а мы продемонстрировали такую же компетентность в области сетей для распределения газа и электричества", – говорит старший вице-президент Duke Energy по системам Smart Grid и потребительским устройствам Тодд Арнольд. По его мнению, одним из важнейших преимуществ совместного подхода может стать общее повышение надежности сетей электропередач: "Smart Grid обеспечит связь между ключевыми рабочими устройствами. Это важнейшее условие повышения общей надежности наших сетей".

Разные регионы – разный подход

В разных странах структура сетей электропередач имеет свои особенности, поэтому при развертывании решений Smart Grid нужно учитывать конкретные потребности каждого региона и рынка. В развитых странах будут разрабатываться четкие стратегии эволюции существующих инфраструктур. В развивающихся странах подход может быть другим. На рынке телефонии эти страны часто "перепрыгивают" промежуточные этапы развития и сразу переходят к сотовой беспроводной связи. Гидо Журе ожидает от развивающихся стран таких же "прыжков" и в области развертывания приложений Smart Grid: "Интеллектуальная и безопасная сеть Smart Grid открывает безграничные возможности для творчества при решении энергетических проблем в любой стране мира".

***Александр Палладин** – глава пресс-службы ООО "Сиско Системс".*
Телефон: (985) 226-39-50.
http://www.cisco.ru, www.cisco.com

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ КОМПАНИИ «КОНТЭЛ»

Р.П. ПЕЛЕВИН (ООО “Контэл”)

Рассматриваются программируемые логические контроллеры серии PC 165D, PC 265D. PC 365D и их модификации, разработанные компанией “Контэл”, и сертифицированные как средства измерения. Для программирования ПЛК предлагается среда программирования “РелКон” собственной разработки. На основе линейки ПЛК компания разрабатывает и реализует различные проекты промышленной автоматики.

Производственная компания “Контэл” (г. Владимир) с 2000 г. специализируется на разработке и производстве аппаратно-программных средств для создания систем промышленной автоматики.

Одним из видов продукции являются программируемые логические контроллеры (ПЛК) серии PC 165D, PC 265D. PC 365D и их модификации, разработанные конструкторами компании и сертифицированные как средства измерения – сертификат RU.C.34.004.A №21889. Линейка данных контроллеров находится в постоянном развитии: увеличивается производительность, расширяются возможности сетевого применения.

Для программирования ПЛК компания “Контэл” предлагает среду программирования “РелКон” собственной разработки, которая включает: редактор, компилятор, программатор, среду формирования видов индикации, систему интерактивной отладки программ, эмулятор. На основе линейки ПЛК серии PC 165D, PC 265D, PC 365D компания разрабатывает и реализует различные проекты промышленной автоматики.

Каждый год компания “Контэл” разрабатывает, производит и отгружает заказчику более 250 шкафов автоматики различной сложности. Это примерно 50-70 объектов промышленной автоматики. В этом количестве объектов не учитываются реализованные проекты наших дилеров и партнеров, применяющих программируемые логические контроллеры самостоятельно. В 2008 г. компания “Контэл” реализовала более 1500 логических контроллеров.

Мы предлагаем решения промышленной автоматики и диспетчеризации для стройиндустрии, теплоэнергетики, нефтепереработки, водоподготовки, вентиляции, пищевой и деревоперерабатывающей промышленности.

Цель публикации – представление новой линейки модульных программируемых логических контроллеров компании “Контэл” серии MATCHBOX и обзор производимых с 2002 г. линейки контроллеров ПЛК серии PC 165D, PC 265D, PC 365D, включая контроллеры диспетчеризации PC420.

Название серии MATCHBOX было дано по схожести геометрических размеров модулей контроллеров с размерами спичечного коробка.

Необходимо отметить, что в настоящее время специалистов трудно удивить появлением нового “железа” на рынке промышленных контроллеров. Схемотехники и программисты компании при разработке модульных ПЛК серии MATCHBOX не стремились к этому. Основной задачей являлось сохранение достоинств предыдущей серии ПЛК “Контэл”, а именно соотношение цены/качества, надежности/функ-

Рис.1. Внешний вид модулей и их размеры

циональности и удобство в эксплуатации. Минимальное время разработки систем автоматизации достигается за счет программирования ПЛК марки “Контэл” в собственной среде разработки программ “РелКон”. В то же время модульные ПЛК серии MATCHBOX обладают совершенно новыми качественными характеристиками: увеличенной производительностью, гибкой модульной архитектурой, открытостью интерфейсов, возможностью подключения к стандартам ModBus, стандартными языковыми средствами программирования (FBD), компактностью, удобством монтажа и наличием встроенных средств диагностики, возможностью работы с сенсорными панелями.

Итак, что такое модульные ПЛК MATCHBOX компании “Контэл”?

Это распределённый контроллер, в состав которого входят: модуль центрального процессора, модули входов/выходов, модули питания и коммуникационные модули. Передача данных между модулями осуществляется по интерфейсу RS-485.

На рис. 1 показаны внешний вид модулей и их размеры. Главным модулем серии является модуль центрального процессора (MMB500).

Ниже в таблицах 1,2, 3 и 4 представлены перечень модулей с их основными характеристиками и дополнительное оборудование.

Таблица 1. Модуль центрального процессора MMB 500

Количество подключаемых модулей ввода/вывода	**До 32 шт.**
Кол-во коммуникационных интерфейсов	2 канала с поддержкой протоколов RK51BIN/RK51ASCII 1 канал для подключения модулей ввода/вывода 1 канал для подключения пульта управления
Питание	24 В (постоянное, потребляемая мощность – не более 1 Вт)
Минимальное время системного цикла	5 мс
Объём доступной Flash памяти	87000 байт
Объём доступной оперативной памяти	3000 байт
Встроенная энергонезависимая память	32 кБайта
Габаритные размеры	60×16×37 мм
Монтаж	Розетка Finder TYPE 95.75 под DIN-рейку
Степень защиты	IP20

Таблица 2. Перечень модулей ввода/вывода серии MATCHBOX

Наименование	**Функциональное назначение**	**Характеристики**
MMB500-CPU	Процессорный модуль	16-разрядный процессор Fujitsu
MMB510-4DI	Модуль дискретного ввода	24 В, 4 канала
MMB511-2DI	Модуль дискретного ввода	250 В, 2 канала
MMB512-4DI	Модуль измерения частоты	4095 Гц, 4 канала
MMB513-4DI	Модуль счета импульсов	4095 импульсов, 4 канала
MMB520-4DO	Модуль дискретного вывода	24 В, 100 мА, 4 канала
MMB521-2DO	Модуль дискретного вывода	220 В, 3 А, 2 канала
MMB530-4AI	Модуль аналогового ввода	0–20, (4–20) мА, 12 разрядов, 4 канала
MMB540-2AO	Модуль аналогового вывода	4–20 мА, 16 разрядов, 2 канала

Таблица 3. Коммуникационные модули серии MATCHBOX

Наименование	Функциональное назначение	Применение
MMB550-Ethernet	Модуль преобразования интерфейсов Ethernet/RS-485	Применяется для подключения контроллера к сети Ethernet
MMB551-ModBus	Модуль преобразования протоколов ModBus RTU/RKBIN	Применяется для подключения ModBus совместимых устройств
MMB555-GSM	Модуль для управления GSM модемом	Применяется для диспетчеризации по SMS каналу и в режиме передачи данных – CSD

На рис. 2 показана схема подключения модуля процессора, а на рис. 3 показана схема подключения и таблица назначений выводов модуля процессора.

Модуль выполнен на базе 16-разрядного микроконтроллера Fujitsu MB90F347 (в разработке модуль центрального процессора на основе 32-разрядного микроконтроллера STM32F103). В центральный процессор на уровне операционной системы встроена система диагностики, позволяющая контролировать работоспособность модулей ввода/вывода. Канал для подключения модулей ввода/вывода гальванически изолирован.

Время опроса модулей ввода/вывода зависит от их количества и конфигурации сети. Так, например, 20 модулей MMB510-4DI (80 дискретных входов) опрашиваются за 10 мс, а 20 модулей MMB530-4AI (80 аналоговых входов) – за 50 мс. Модули работают по последовательному каналу и имеют различные сетевые адреса. Настройка этих адресов выполняется по каналу связи RS-485 через персональный компьютер (используя адаптер RS-232/RS-485 либо USB/RS-485) или с помощью пульта управления ПУ134Щ производства “Контэл”. Пульт управления ПУ134Щ отображает информацию о работе объекта, имеет два дополнительных сервисных режима: режим тестирования связи с модулями и режим настройки сетевых адресов. Благодаря применению интерфейса RS-485 пульт ПУ134Щ может располагаться на расстоянии до 200 м от модуля центрального процессора MMB 500.

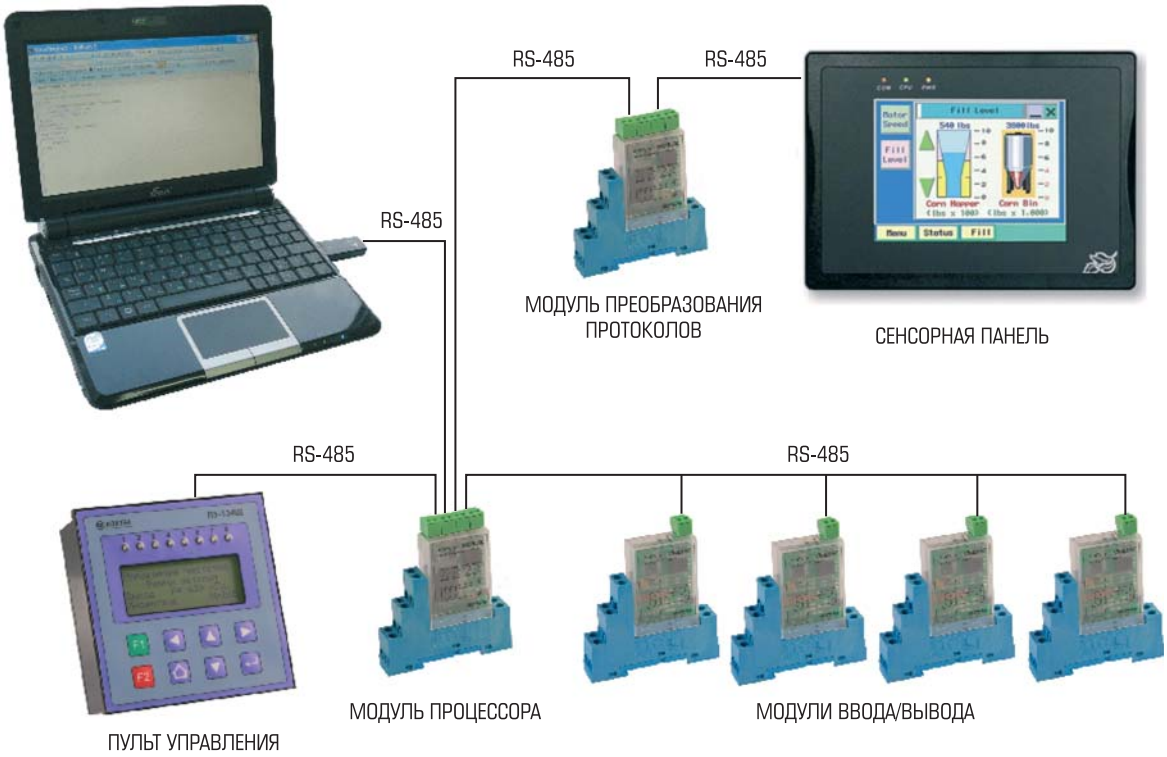
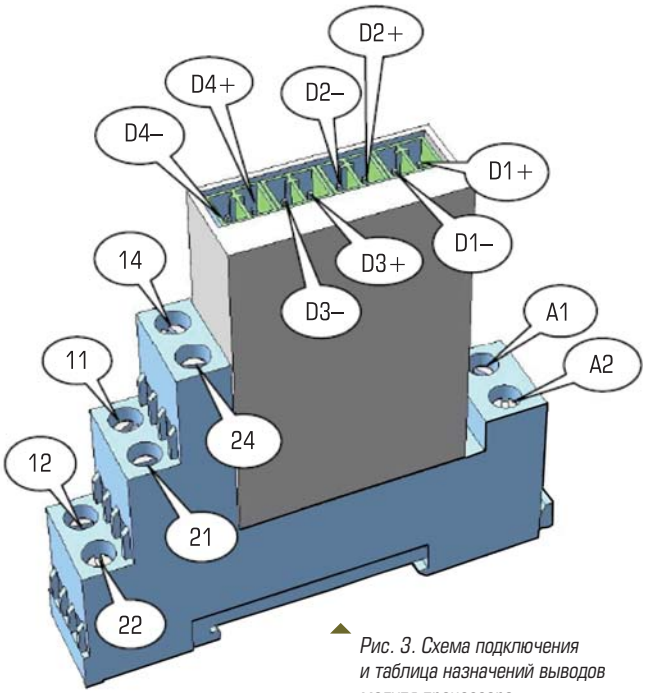


Рис. 2. Схема подключения модуля процессора



Вывод	Назначение
14	Не подключается
24	Устанавливает режим программирования
11	Не подключается
21	Устанавливает режим программирования
12	Не подключается
22	Не подключается
A1	+24 В (питание модуля)
A2	Общий (питание модуля)
D1+	RS-485 (DATA+) модули ввода/вывода
D1–	RS-485 (DATA–) модули ввода/вывода
D2+	RS-485 (DATA+) коммуникационный канал
D2–	RS-485 (DATA–) коммуникационный канал
D3+	RS-485 (DATA+) коммуникационный канал
D3–	RS-485 (DATA–) коммуникационный канал
D4+	RS-485 (DATA+) подключение пульта
D4–	RS-485 (DATA–) подключение пульта

Рис. 3. Схема подключения и таблица назначений выводов модуля процессора

Все модули ввода/вывода предназначены для монтажа в клеммную розетку Finder TYPE 95.75, которая предназначена для крепления на DIN-рейку.

Для распределенной архитектуры модульных ПЛК серии MATCHBOX предназначены коммуникационные модули. Перечень коммуникационных модулей приведен в таблице 3.

Модульная архитектура построения контроллеров серии MATCHBOX открывает новые возможности перед потребителями и конструкторами компании “Контэл”, что позволяет в кратчайшие сроки разрабатывать и производить совершенно новые по функциям и параметрам модули, выполненные под заказ. Примером является модуль синусоидального сигнала, позволяющий применять ПЛК контролеры для измерительных комплексов и радиолюбительских систем.

Программирование контроллеров (рис. 4) выполняется на языке “РелКон” (технологический язык высокого уровня на базе Си) либо на языке функциональных блоков – FBD (программирование на FBD возможно лишь для контроллеров серии MATCHBOX). Среда для программирования распространяется *бесплатно* и поддерживает всю линейку программируемых логических контроллеров, выпускаемых ООО “Контэл”.

Новая среда “РелКон” версия 5.3 для ПЛК марки “Контэл” включает следующие средства программирования:

1. Интегрированная среда разработки программ на языке “РелКон 5.3”.
2. Среда программирования пультов индикации и управления ПУ102, ПУ134.
3. Среда программирования сенсорных панелей с дизайнером “Мнемосхем”.
4. Специализированный язык программирования “РелКон”.
5. Язык программирования “МЭК” стандарта FBD.
6. Редактор создания блоков FBD.
7. Отладчик.
8. Эмулятор.
9. Программа настройки модулей ПЛК MATCHBOX.
10. Справочная информация.

Среда программирования “РелКон” версии 5.3 поддерживает программирование линейки контроллеров ПЛК серии PC 165D, PC 265D, PC 365D, включая контроллеры диспетчеризации PC420.

Таблица 4. Дополнительное оборудование

Пульт управления и индикации ПУ 134	Четырехстрочный ЖК дисплей, 20 символов в строке
Импульсный источник питания 24 В MMB 560	220/24 В, 0,25 А

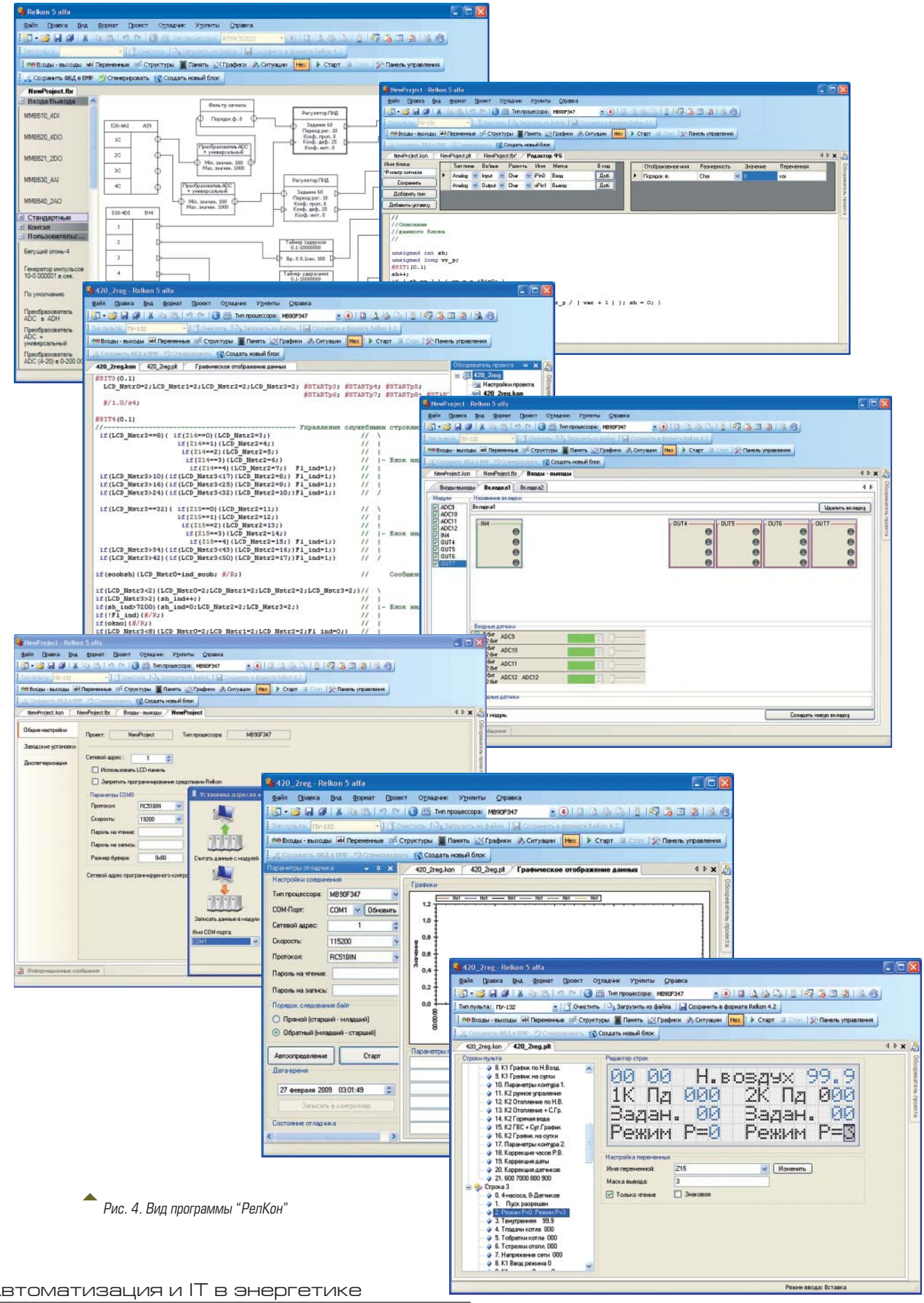


Рис. 4. Вид программы "РелКон"

Параметры программируемых логических контроллеров серии PC 165D, PC 265D, PC 365D производства ООО "Контэл"

Номенклатура Контроллера (ПЛК)	Встроенный ЖК-пульт управления и индикации	Дискретные входы 24 В/10 мА	Дискретные выходы 24 В/100 мА	Универсальные входы, выходы	Силовые выходы 220 В/1А	Аналоговые входы 4-20 мА (0-20 мА)	Аналоговые выходы 4-20 мА (0-20 мА)
Программируемые логические контроллеры (класс защиты IP20, размер корпуса 70×86×60, монтаж на DIN-рейку)							
PC-163D	+	5	–	3	5	4	–
PC-165D	–	5	–	3	5	4	–
Программируемые логические контроллеры (класс защиты IP20, размер корпуса 105×86×60, монтаж на DIN-рейку)							
PC-263D	+	8	–	4	10	8	–
PC-264D	–	8	–	4	10	8	2
PC-265D	–	8	–	4	10	8	–
Программируемые логические контроллеры (класс защиты IP20, размер корпуса 157×86×60, монтаж на DIN-рейку)							
PC-363D	+	20	–	4	16	8	–
PC-364D	–	20	–	4	16	8	2
PC-365D	–	20	–	4	16	8	–

В разделе "Настройки" контроллеры "Контэл" можно настроить для работы в сети в режиме "диспетчеризация" по телефонному или GSM каналу связи, поменять заводские установки.

Компания "Контэл" наряду с текущей деятельностью продолжает инвестировать средства в новые разработки и современное оборудование. Мы стремимся к тому, чтобы заказчик за разумные деньги получал оптимальные средства для создания систем промышленной автоматики.

***Пелевин Роман Павлович** – ведущий инженер ООО "Контэл".*
Телефоны: (4922) 43-03-79, 43-05-81, 43-20-69.
E-mail: marketing@kontel.ru http://www.kontel.ru

НОВОСТИ

ИТОГИ ПРЕСС-КОНФЕРЕНЦИИ «РТСофт» «АНТИКРИЗИСНЫЕ ВСТРАИВАЕМЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

В Инженерном доме «РТСофт» 16 октября 2009 г. прошла пресс-конференция «Антикризисные встраиваемые компьютерные технологии», посвященная новым шагам компании «РТСофт» и ее зарубежных и отечественных партнеров на пути развития рынка встраиваемых компьютерных технологий в России и странах СНГ.

Директор по маркетингу ВКТ «РТСофт» Юрий Якшин рассказал аудитории о пополнении успешной линейки высокопроизводительных одноплатных компьютеров холдинга Kontron в стандарте 3U CompactPCI серии CP308 двумя версиями: CP308E2 (для температурного диапазона от –40 до +85 °С) и CP308-MEDIA (с расширенными мультимедийными возможностями). Докладчик также представил 3U CPCI-компьютер Kontron CP305, знаменующий экспансию процессоров Intel Atom с их рекордным соотношением производительности на ватт потребляемой мощности в сектор оборудования CompactPCI. Появление новых CPCI-продуктов холдинга Kontron фактически открывает новую эру CompactPCI, а сочетание таких уникальных характеристик, как низкая стоимость, энергоэффективность, многоядерность, мультимедиа и COTS-исполнение, предоставляет новые возможности для российских разработчиков широкого спектра систем для жестких условий эксплуатации.

Директор направления встраиваемых модулей и плат «РТСофт» Дмитрий Афонин рассказал журналистам о приобретении международным холдингом Kontron контрольного пакета акций компании DIGITAL-LOGIC AG, которая специализируется на производстве компактных защищенных встраиваемых плат и систем. Они хорошо дополнят существующие продуктовые линейки холдинга Kontron. Кроме того, Дмитрий Афонин анонсировал вывод на российский рынок компаниями «РТСофт» и «Кварта Технологии» новой аппаратно-программной платформы на базе встраиваемых компьютерных модулей Kontron nanoETXexpress с процессором Intel Atom и операционными системами Microsoft Windows Embedded CE 6.0 R3 и Windows Embedded Standard 2011 корпорации Microsoft.

О начале продаж двух новых версий расширения реального времени RTX для Windows, RTX 2009 и RTX 2009 SMP компании IntervalZero, Inc., объявил на пресс-конференции директор направления системного программного обеспечения «РТСофт» Алексей Исаев. Эти программные средства для реализации «жесткого» реального времени в среде Windows дают разработчикам и производителям прикладных систем возможность создавать более компактные системы при одновременном снижении их себестоимости. По словам Алексея Исаева, «применение во встраиваемых системах реального времени ОС класса Windows и Windows Embedded – это вечная мечта разработчиков, появившаяся практически одновременно с самыми первыми версиями данных операционных систем. Новые продукты RTX компании IntervalZero позволяют сделать эту мечту реальностью для большого класса приложений».

Тематика пресс-конференции, а также представленные технологии и продуктовые новинки вызвали большой интерес у представителей ведущих общекомпьютерных и специализированных журналов по электронным компонентам, промышленной автоматизации, встраиваемым системам и телекоммуникациям. Подробные материалы о пресс-конференции будут опубликованы в следующем номере журнала.

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

СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ КОМПАНИИ LEROY AUTOMATIQUE INDUSTRIELLE ДЛЯ ТЯЖЕЛЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ: ЭНЕРГООБЪЕКТЫ, СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА АТОМНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ И УПРАВЛЕНИЕ НА ТРАНСПОРТЕ

С.Н. ДРОЗДОВ, С.В. ЗОЛОТАРЕВ
(Компания “ФИОРД”)

Один из ведущих европейских разработчиков и производителей средств автоматизации для тяжелых условий эксплуатации – компания Leroy Automatique Industrielle (LAI) недавно вышла на российский рынок. Статья посвящена краткому описанию продукции LAI применительно к основным областям ее использования – системам автоматизации энергообъектов в различных областях, на транспорте (железнодорожном, наземном, морском и воздушном, на метрополитене) и на объектах специального назначения. Заказчиков привлекают функциональные возможности и надежность продукции Leroy Automatique Industrielle, вибро- и ударопрочность, расширенный диапазон рабочих температур, строгое соблюдение международных и отраслевых стандартов в области качества выпускаемой продукции, заслуженная репутация, базирующаяся на солидном опыте участия в крупномасштабных проектах.

КОМПАНИЯ LEROY AUTOMATIQUE INDUSTRIELLE: ОРИЕНТАЦИЯ НА ОБЪЕКТЫ С ТЯЖЕЛЫМИ УСЛОВИЯМИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Французская компания Leroy Automatique Industrielle (торговая марка Leroy Automation, www.leroy-automation.com) основана в 1983 году и специализируется на разработке и производстве средств автоматизации для тяжелых условий эксплуатации – контроллеров, модулей ввода/вывода, промышленного коммуникационного оборудования (RS-485, ModBus, CAN, MVB, FIP) и программного обеспечения. За последние 7 лет оборот компании вырос более чем в 3,5 раза. С 1999 года продукция и система менеджмента Leroy Automatique Industrielle (LAI) имеет сертификат качества ISO9001 от уполномоченной компании DNV на проектирование, производство, продажу и сопутствующие сервисы для средств автоматизации. Основная область применения продукции Leroy Automatique Industrielle – системы автоматизации энергообъектов, системы безопасности на атомных объектах, железнодорожный транспорт и метрополитен в различных странах мира. Среди других крупных заказчиков – системы специального назначения (морские и воздушные средства). Приведем некоторые из крупных объектов автоматизации, на которых используется оборудование Leroy Automation: управление электропитанием высокоскоростных поездов в Южной Корее между городами Сеул и Пусан (рис. 1) и управление электроподстанциями во Франции на

Рис. 1. Оборудование LAI управляет электропитанием высокоскоростных поездов в Южной Корее

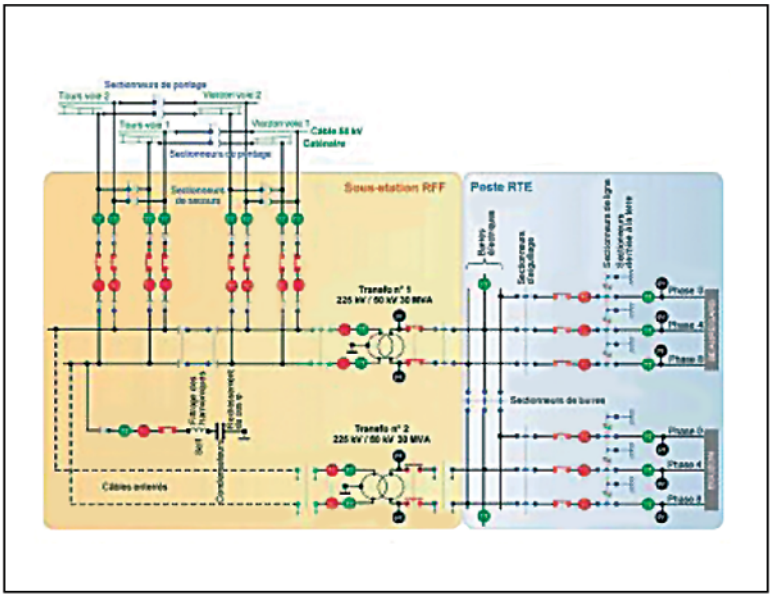


Рис. 2. Оборудование LAI управляет электроподстанциями национальной компании французских железных дорог

железнодорожной линии SNCF на участке Tours-Vierzon (*Societe Nationale des Chemins de fer Francais*, Национальная компания французских железных дорог) (рис. 2).

Продукция LAI используется в системе автоматизации локомотивов серии V150 (рис. 3) для высокоскоростной железной дороги во Франции, максимальная скорость движения которых достигает 574,8 км/ч. Этот мировой рекорд скорости движения поездов на железной дороге установлен в апреле 2007 года на участке новой западно-европеской линии LGV (http://www.youtube.com/watch?v=nwseVKRHMIg).

Другим примером, подтверждающим компетенцию и репутацию компании Leroy Automatique Industrielle, является использование оборудования LAI в новейшей полностью цифровой мобильной РЛС дальнего обнаружения GRAUND MASTER 400 (ThalesRaytheonSystems) (рис. 4).

LAI имеет достаточно большой ассортимент продукции – контроллеры и модули ввода/вывода различного назначения (рис. 5), специализированные устройства для OEM-производителей и сопутствующее программное обеспечение.

Ввиду ограниченности объема статьи мы подробно остановимся только на флагманском продукте компании – контроллере LT200. Информация по другим продуктам доступна на сайте LAI (www.leroy-automation.com) и на сайте дистрибьютора в России – компании “ФИОРД” (www.fiord.com).

Рис. 3. Локомотив V150, установивший мировой рекорд скорости движения на ж/д, использует оборудование Leroy Automatique Industrielle

Рис. 4. Оборудование LAI в цифровой мобильной РЛС дальнего обнаружения GRAUND MASTER 400

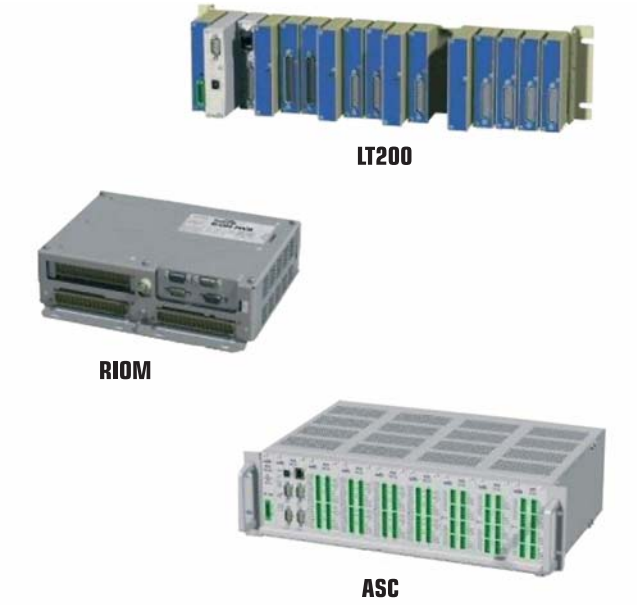


Рис. 5. Образцы оборудования Leroy Automatique Industrielle

Рис. 6. Контроллер LT200 с модулями ввода/вывода

Рис. 7. Блок центрального процессора LT200

LT200 – LINUX-КОНТРОЛЛЕР ДЛЯ ТЯЖЕЛЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

LT200 – контроллер, специально разработанный для применения в системах с тяжелыми условиями эксплуатации (рис. 6). Этот контроллер имеет следующие основные характеристики: расширенный рабочий температурный диапазон от –40 до +70 °С, высокую механическую прочность (удар 30 g, вибрация 20 м/с^2, от 5 до 150 Гц), соответствует стандартам МЭК 61000-4-2, 61000-4-3, 61000-4-4, 61000-4-5, 61000-4-6. Напомним, что стандарт МЭК 61000 определяет жесткие требования к защищенности электронных устройств от электростатического разряда, устойчивости к радиочастотным излучениям, к воздействию быстрых переходных напряжений, к скачкам напряжения, к помехам, к воздействию магнитного поля, создаваемого токами питающей сети, к кратким пропаданиям и изменениям напряжения питающей сети и другие. LT200 монтируется в шкаф (19″ стойка, ассиметричная DIN-рейка), имеет модульную конструкцию и алюминиевый корпус с защитой по IP30, которые обеспечивают защиту от электромагнитных помех и хорошее тепловое рассеивание. Поддерживается до 15 блоков ввода/вывода, причем на один блок может быть установлено от 2 до 5 модулей (дискретного и аналогового входа и выхода с различными характеристиками, релейных выходов). Размеры всей конструкции зависят от числа модулей и имеют следующие значения: высота – 105 мм, глубина – 84 мм; ширина – 25 мм×N, где N – число модулей. LT200 имеет высокоскоростную внутреннюю шину и обеспечивает ввод/вывод для систем повышенной надёжности за счет поддержки настраиваемого порога чувствительности, резервированных входов и релейных выходов повышенной надёжности.

Несколько слов о средствах повышения надежности конечных систем на базе LT200. Каждый блок имеет встроенные средства самодиагностики: контролирует напряжение источника питания, когерентность данных и шины адресов. Для блоков дискретного ввода может обрабатываться не только само значение дискретного сигнала (state bit), но и подтверждающий бит корректности значения сигнала (fault bit). Для команд релейного вывода предусмотрена возможность дублирования команд. Надежность конечных систем на базе LT200 может быть значительно повы-

шена за счет использования возможностей, заложенных в среде программирования контроллеров ISaGRAF v.5, таких как связывание контроллеров по данным реального времени (binding) и по событиям (функциональным блокам стандарта МЭК 61499). Например, за счет этих механизмов можно обрабатывать сигналы сторожевого таймера не только на отдельном контроллере, но и синхронно в рамках распределенной системы контроллеров.

Блок центрального процессора LT200 (рис. 7) состоит из модуля центрального процессора CPU610 и коммуникационного модуля COM630. CPU610 состоит из микропроцессора Intel PXA 255 (300 МГц), сопроцессора для управления вводом/выводом FPGA Spartan III (100 МГц), имеет SRAM 32 Мбайт, FLASH ROM 16 Мбайт (включая 4 Мбайт для пользователя), FRAM 8 Кбайт (включая 4 Кбайт для пользователя) и часы реального времени. Отметим наличие в составе CPU610 памяти FRAM (Ferroelectric Random Access Memory) на основе сегнетоэлектрического эффекта, которая имеет характеристики, позволяющие рассматривать ее как эффективное решение для применения в качестве энергонезависимого ОЗУ в приложениях с высокими требованиями по надежности и живучести. По сравнению с флэш-памятью, ячейки FRAM практически не деградируют – гарантируется до 1010 циклов перезаписи.

Также на модуле CPU610 имеется последовательный канал RS-232 или RS-422 (выбирается распайкой проводов) и USB-порт, который может использоваться как коммуникационный порт для связи с ISaGRAF Workbench (виртуальный COM-порт). Коммуникационный модуль COM630 состоит из порта Ethernet (RJ45) и порта последовательного канала (через SubD 25), поддерживающего до трех каналов RS-232/422/485.

LT200 прошел серьезные испытания на применимость для работы в тяжелых условиях эксплуатации по следующим параметрам: механическим, климатическим и электрическим испытаниям, испытаниям на элемктромагнитное излучение и электромагнитную защищенность. Подробнейшие результаты испытаний изложены в документе (к сожалению, пока только на французском языке) “LT200 – Dossier de qualification materielle B1”. Испытания и анализ полученных результатов проводились в соответствии с нормативами базовых стандартов МЭК (IEC, Международной Электротехнической Комиссии) и Евросоюза (EN) по соответствующим критериям: 61000-4 и 61000-6 (электромагнитные характеристики), 61131-2 (программируемые контроллеры), 50155 (электронное оборудование на железнодорожном транспорте), 61373 (испытания на удар и вибрацию оборудования для подвижного состава железных дорог), 60068-2 (климатика и механика, испытания на воздействие внешних факторов), 60048-2-27 (вибрация) и другие. По всем проверяемым критериям для LT200 были получены требуемые стандартами характеристики.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ LT200: ТРИ ВОЗМОЖНОСТИ

LT200 работает под управлением операционной системы Linux. Для создания прикладных программ разработчик может использовать одну из трех возможностей в зависимости от сложности решаемой задачи и квалификации персонала: систему программирования ISaGRAF v.5, поддерживающую языки программирования стандарта МЭК 61131-3, либо интегрированную среду Eclipse IDE, поддерживающую язык C/C++, либо средство конфигурирования OPAL32.

ПРОДУКЦИЯ LEROY AUTOMATIQUE INDUSTRIELLE ТЕПЕРЬ ДОСТУПНА И ДЛЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

В данной статье авторы постарались вкратце представить продукцию (аппаратные и программные средства) Leroy Automatique Industrielle – одной из ведущих европейских компаний в области разработки и производства средств автоматизации для тяжелых условий эксплуатации. Выход LAI на российский рынок дает возможность отечественным компаниям использовать в своих проектах продукцию мирового уровня, создавая на ее основе конкурентоспособные системы, опираясь при этом на авторитет и репутацию хорошо известной в мире торговой марки Leroy Automation. Немаловажным фактором для потенциальных пользователей продукции Leroy Automatique Industrielle в России является наличие локального дистрибьютора – известной в области АСУ ТП санкт-петербургской компании “ФИОРД” (www.fiord.com).

Дроздов Сергей Николаевич *– зам. генерального директора компании “ФИОРД”,*
Золотарев Сергей Викторович *– канд. техн. наук, ведущий эксперт компании “ФИОРД”.*
Телефон: (812) 323-62-12.
E-mail: info@fiord.com

LT200 ПЛК ДЛЯ ТЯЖЕЛЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Соответствует МЭК 61000-4-2, 61000-4-3, 61000-4-4, 61000-4-5, 61000-4-6

Рабочая температура от -40 до +70 °C

Механическая устойчивость: удар 30g, вибрация 20 м/с², 5÷150 Гц

Монтаж: шкаф, 19" стойка, DIN-рейка

Модульная конструкция, алюминиевые корпуса, IP30

Высокоскоростная внутренняя шина

Ввод-вывод для систем повышенной надёжности:

- **настраиваемый порог чувствительности**
- **резервированные входы**
- **релейные выходы повышенной надёжности**

Linux, ISaGRAF v.5, C/C++ SDK

SYSTÈME DE MANAGEMENT QUALITÉ CERTIFIÉ ISO 9001 : 2000 DNV

МИРОВОЙ ЛИДЕР В ОБЛАСТИ СИСТЕМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ: ПОДДЕРЖКА СТАНДАРТОВ IEC 61131-3 И IEC 61499

РАПРЕДЕЛЕННЫЙ МАСШТАБИРУЕМЫЙ SCADA-ПАКЕТ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ СБОРА ДАННЫХ И ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Компания "ФИОРД"

Современные программные и аппаратные средства для АСУ ТП в энергетике

199034, Санкт-Петербург, В.О., 17-я линия, д. 4-6
тел: (812) 323 - 6212, факс: (812) 321-5169
http://www.fiord.com, e-mail:info@fiord.com

ЭНТЕК

SCADA-система для управления сетями

Стратегия

2020

инновационного развития энергетики

Выбирайте единое решение для телемеханики, АСУТП, учета и диспетчеризации

Все это есть в ЭНТЕК

- Телемеханизация подстанций
- АСУТП электрических подстанций
- Управление распределительными сетями
- Учет для транспортных и сбытовых организаций
- Диспетчеризация распределенных объектов
- Управление мощностью потребителей
- Энергоэффективность жилых домов

Попробуйте!

www.ersr.ru

г. Москва, ул. Рябиновая, дом 47, корп. 2
Тел/факс (495) 517-91-24, 517-91-23

SCADA ENTEK DEVELOPER
ENERGY SUPPLY

СЕРИЯ ПРИБОРОВ PM130 PLUS ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Д.П. КНЫШУК (ООО “Энергометрика”)

Рассматриваются приборы серии PM130 PLUS израильской фирмы SATEC, предназначенные для измерения и мониторинга параметров электрической энергии в трехфазных трех- и четырехпроводных системах.

Выпускаются две модификации прибора. Базовая модель PM130P позволяет осуществлять трехфазные измерения напряжения, тока, частоты, мощности и cos φ. Модель PM130EH дополнительно осуществляет интегрирование мощности и энергии, а также оценивает несинусоидальность (в том числе по отдельным гармоникам до 40-й), т. е. может использоваться как анализатор качества и как трехфазный счетчик активной, реактивной и полной энергии.

PM130 PLUS имеет три входа напряжения и три полностью гальванически изолированные входа тока. С прибором используются внешние трансформаторы тока и, при необходимости, напряжения с вводом коэффициентов трансформации в прибор для пересчета результатов измерений. Метрологические характеристики прибора соответствуют классу точности 0,5S согласно ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003).

Важным преимуществом PM130 PLUS является возможность получения сигналов в цифровой форме для последующей обработки информации или передачи на расстояние. С этой целью прибор стандартно оснащен портом связи RS-485 (протоколы ASCII, ModBus и DNP3.0), что позволяет использовать его в различных системах сбора и передачи данных.

Математическую обработку сигналов обеспечивает мощный внутренний процессор с объемной оперативной памятью и внутренней энергонезависимой памятью. Имеются часы реального времени.

Для прибора PM130EH PLUS, начиная с версии N1.4B, появился журнал для записи данных и журнал событий.

Журнал данных. В данный журнал пользователь может записать до 9 выбранных им параметров (ток, напряжение, мощность, энергию или любой другой измеряемый параметр). Свободной памяти прибора хватает примерно на 1300 записей для записи всех 9 параметров. Каждой записи присваивается индивидуальная метка времени. Параметры могут записываться в память как с любым выбранным шагом, так и с применением дополнительных условий.

Журнал событий. В данный журнал записываются любые внешние и внутренние события: изменение настроек, сброс данных, отключение питания.

С учетом требуемых пользователю функций прибор PM130 PLUS может быть дополнен одним из следующих модулей:

- *дискретные входы (входы состояния) + релейные выходы (DI)*. Этот модуль имеет 4 оптически изолированных дискретных входа типа “сухой контакт” и 2 релейных выхода, используется для сбора дискретной информации о состоянии устройств релейной защиты и автоматики, для получения импульсов от счетчиков электрической энергии или других приборов, для внешней синхронизации времени, а также для выдачи импульсов, сигналов аварийной сигнализации и управления;
- *аналоговые выходы (AO)*. При помощи этого модуля прибор получает оптически изоли-

Рис. 1. Общий вид прибора

рованные аналоговые выходы с различными рабочими диапазонами (по заказу). Имеется внутренний источник питания 24 В;

- *порт Ethernet* позволяет использовать в дополнение к стандартным ASCII, ModBus и DNP3.0 протоколы передачи данных ModBus TCP и DNP3 TCP;
- *порт PROFIBUS* также позволяет расширить возможности передачи данных;
- *модуль "Многотарифная система учета электроэнергии"* позволяет вести учет электроэнергии по различным тарифам с учетом сезона, типа дня и времени суток (в течение суток возможна установка до 8 значений времени переключения тарифа). В его состав входят часы высокой точности, дополнительная батарея, сохраняющая питание часов до 5 лет, и 4 оптически изолированных дискретных входа типа "сухой контакт", предназначенные для сбора дискретной информации.

Прибор имеет небольшие размеры (114×114×109 мм, вес 0,7 кг) и подходит для монтажа в четырехдюймовый круглый или квадратный вырез 92×92 мм, что позволяет устанавливать его на имеющихся панелях взамен устаревших или вышедших из строя приборов. Также можно заказать прибор в специальном исполнении для монтажа на DIN-рейку. Общий вид прибора представлен на рис. 1. На трех экранах светодиодного дисплея отражаются данные измерений по выбору пользователя.

В общей группе измерений доступны 17 различных страниц (наборов данных, отображаемых одновременно на экране), причём возможна установка режима автопрокрутки показаний с программируемым интервалом времени.

Кнопками навигации и управления, расположенными на лицевой стороне прибора, пользователь может перейти в другие режимы:

- МАКС/МИН – в режим отображения максимальных и минимальных значений токов, напряжений, мощностей и др.;
- ГАРМ/ВЫХОД – в группу измерения гармоник;
- ЭНЕРГИЯ – в режим отображения различных видов энергии (в модели PM130EH) и к многотарифному учету (при наличии соответствующего дополнительного модуля).

Наглядную информацию о текущем уровне нагрузки дает графический светодиодный индикатор, расположенный в левом верхнем углу лицевой панели. Здесь постоянно отображается величина токовой нагрузки в процентах относительно заданного пользователем номинального тока, например, если нагрузка составляет 80 % от номинальной, то горят индикаторы от 40 до 80 % включительно. Персонал своевременно замечает превышение нагрузки и может принять необходимые меры. Если номинальная нагрузка не задана, то в расчет принимается первичный ток трансформатора тока.

Ниже на дисплее имеется индикатор импульсов энергии, который показывает импорт активной мощности из расчета 1000 импульсов на 1 кВтч. Светодиодные индикаторы RX и TX на дисплее показывают активность порта связи, загораясь при передаче или получении данных. Все настройки прибора производятся непосредственно через панель дисплея либо через порты связи с помощью программы PAS. Эта русскоязычная программа поставляется бесплатно со всеми приборами фирмы SATEC, устанавливается на компьютере пользователя и обеспечивает множество полезных функ-

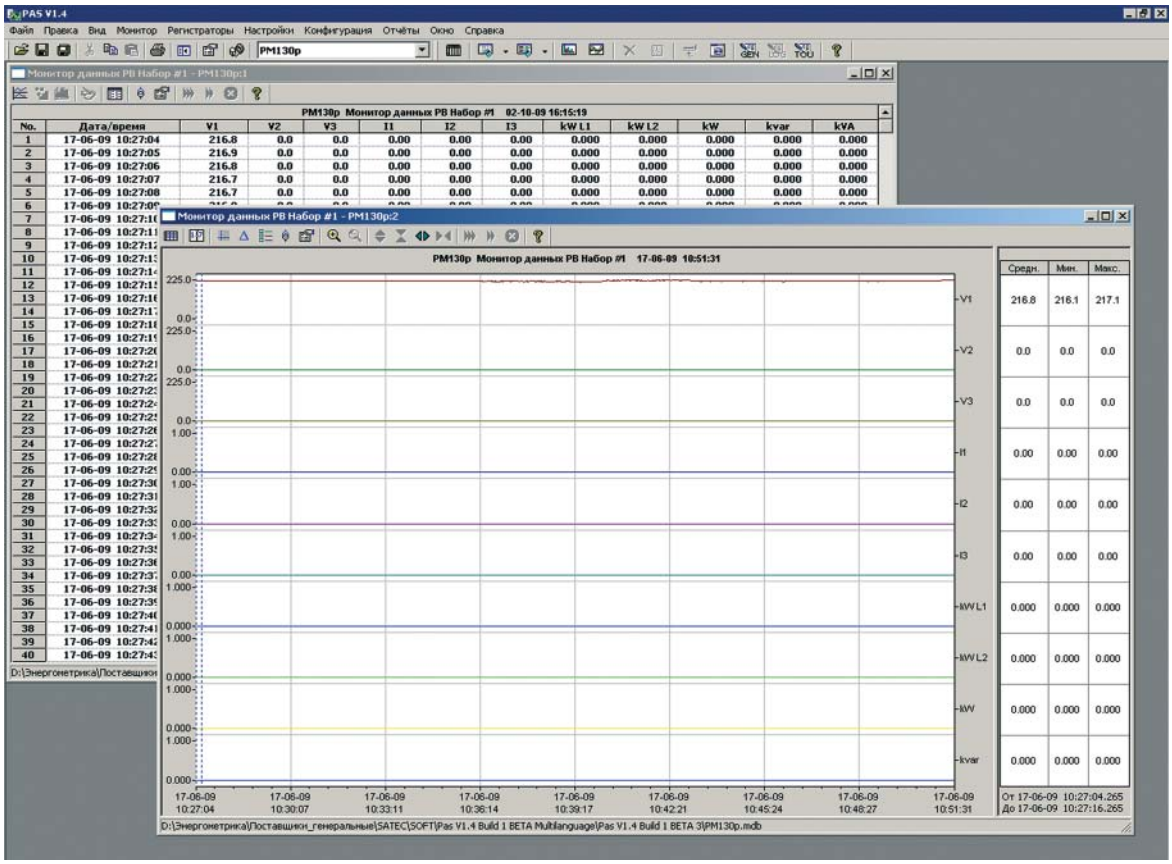


Рис. 2. Мониторинг данных измерений

ций: дистанционное управление прибором, накопление и обработку получаемых данных и др. Связь с прибором осуществляется через порт RS-485 или через дополнительный порт (Ethernet или PROFIBUS).

В компьютере пользователя для каждого из приборов создается отдельная база данных, в которой хранятся его настройки и параметры. Можно загрузить, изменить или прочитать настройки в режиме онлайн, а также подготовить настройки в режиме оффлайн, а затем загрузить их в прибор локально и дистанционно. Имеется возможность защиты настроек паролем.

Программа PAS осуществляет ряд операций дистанционно через каналы связи, что очень удобно для пользователя. Так, измеряемые данные могут читаться с прибора в режиме реального времени, обновляясь на экране с заданной частотой, а также одновременно сохраняться в базе данных в компьютере. PAS поддерживает 33 программируемых набора данных для чтения из приборов в реальном времени. Удобны функции просмотра получаемых данных в виде таблицы или в графической форме (рис. 2).

Все это предоставляет широкие возможности для мониторинга параметров, статистической обработки результатов измерений, осуществления энергетического аудита и др.

Модель PM130EH PLUS позволяет также получать и просматривать в реальном времени формы кривых токов и напряжений, т. е. работать в режиме осциллографа. Они могут быть показаны как по отдельности, так и по разным фазам одновременно (рис. 3), а также как граф действующих значений, период за периодом, или как спектр гармоник.

Это позволяет использовать прибор не только для измерений и постоянного мониторинга, но и для исследований качества электроэнергии.

С помощью Диспетчера сохранения файлов программы PAS файлы событий, данных и осциллограмм могут сохраняться в компьютере в формате таблиц Microsoft Excel или баз данных Microsoft Access, что удобно для последующей обработки. Файлы загружаются в компьютер по требованию пользователя или автоматически по заданному расписанию – например, ежедневно, еженедельно или помесячно. Это позволяет получать долговременные профили данных.

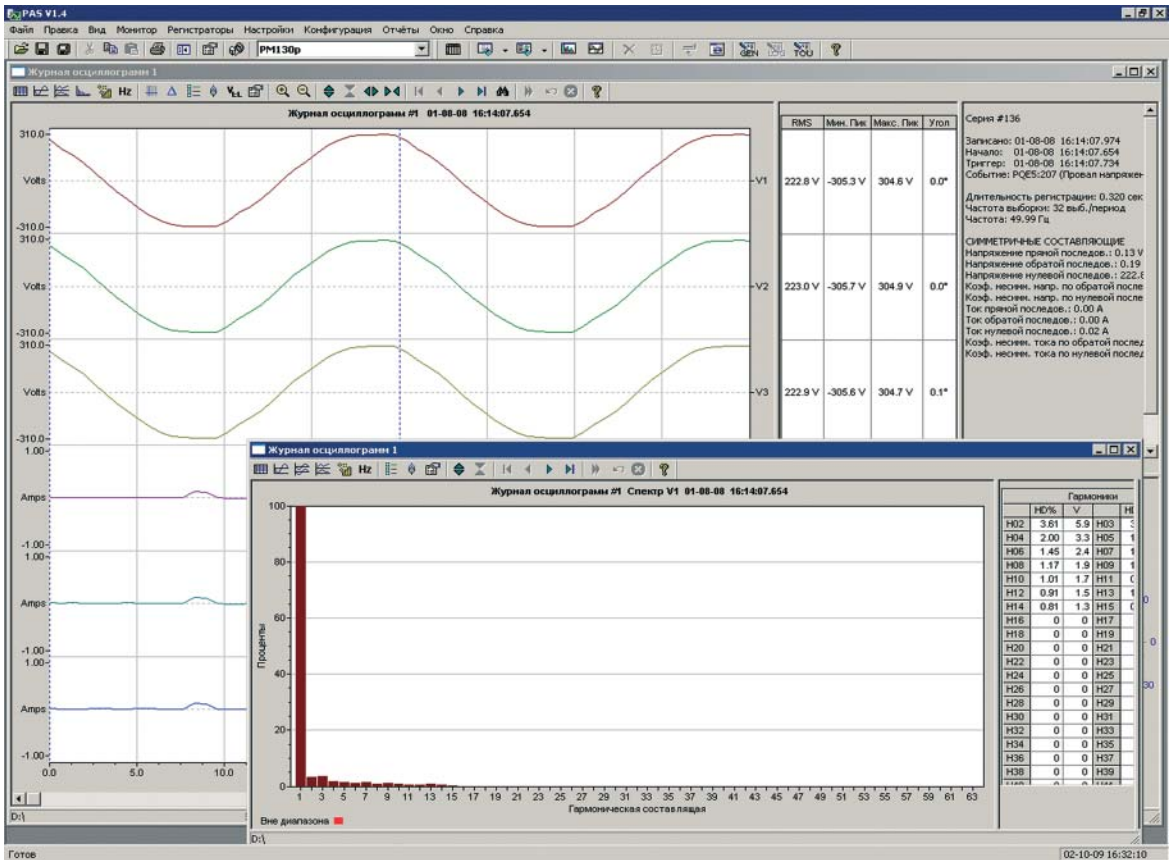


Рис. 3. Представление форм кривых токов и напряжений

Отметим, что базы данных имеют тенденцию к быстрому росту, а при размере свыше 0,5 Гбайт операции с ними значительно замедляются. Во избежание чрезмерного роста файлов можно периодически менять имя базы данных или воспользоваться Диспетчером сохранения, который будет архивировать базы данных по заданному пользователем расписанию. Архивная база данных получает то же имя, к которому добавляется дата наиболее старой записи в архиве, что даёт возможность легко идентифицировать их.

Если прибор оснащен релейными выходами, программа PAS позволяет послать команду на любое реле или освободить включенное реле, работающее в режиме удержания. Такая функция позволяет не только контролировать заданные параметры, но и предпринимать необходимые действия.

К полезным функциям прибора следует отнести также возможность его самодиагностики. Информация о состоянии прибора сохраняется в регистре диагностики, который находится в энергонезависимой памяти и может быть прочитан через каналы связи или с помощью программы PAS.

Приборы серии PM130 PLUS имеют сертификат об утверждении типа измерения IL.C.34.004.A № 27898 от 31.05.07 г. и соответствуют требованиям российских и международных стандартов IEC 61010B-1:2004 (ГОСТ Р МЭК 61010-2005), ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22), ГОСТ Р 52320-2005 (МЭК 62052-11:2003), ГОСТ Р МЭК 61010-2005, ГОСТ Р 51317.4.2-99 (МЭК 61000-4-2-95), ГОСТ Р 51317.4.4-99 (МЭК 61000-4-4-95), ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95), ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96), ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 61000-4-8-93), ГОСТ Р 51317.6.4-99 (МЭК 61000-6-4-97), ГОСТ Р 51318.22-99.

Система менеджмента качества SATEC LTD сертифицирована по международным стандартам ISO 9001:2000 и имеет сертификат соответствия директивам Евросоюза CE.

Кнышук Дмитрий Петрович *–*
генеральный директор ООО “Энергометрика”.
Телефон/факс: +7(495) 510-11-04.
E-mail: zakaz@energometrika.ru
http://www.energometrika.ru

О КОМПЛЕКСНОМ ПОДХОДЕ К ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

А.Г. ЛИНКИН (ЗАО "НПФ Теплоком")

Рассматривается процесс модернизации систем централизованного теплоснабжения, предусматривающий оснащение каждого здания индивидуальным автоматизированным тепловым пунктом (ИТП), замену элеваторных узлов в системах отопления на насосные узлы смешения или на системы с применением пластинчатых теплообменников, переход от открытых систем теплоснабжения к закрытым. Показано, что такие тенденции влекут за собой увеличение общего количества технически сложных тепловых пунктов. Блочные индивидуальные тепловые пункты (БИТП), выпущенные компанией "Теплоком", отвечают современным требованиям и могут быть рекомендованы для комплексного оснащения систем централизованного теплоснабжения любого масштаба.

Энергосбережение начинается с учета. Эта аксиома особенно актуальна в условиях рыночных отношений, поскольку неформальной мотивацией инвестиций в энергосбережение служит стремление к удельному снижению платежей. В связи с этим необходима объективная мера фактического потребления энергии, роль которой выполняет инструментальный учет. Узел учета, конечно, прямой экономии не дает, а только фиксирует фактический расход. Однако в большинстве случаев оплата по показаниям приборов учета в среднем на 15-30 % меньше, чем по договорным нагрузкам.

ВЫБОР ТЕПЛОСЧЕТЧИКА: ПРЕДПОЧИТАЕМ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ

Выбор приборов учета весьма широк. В пользу российского оборудования говорит не только призыв поддержать отечественных производителей, но и тот факт, что большинство российских теплосчетчиков адаптированы к отечественным системам централизованного водяного теплоснабжения и отвечают нормативным документам РФ. Их отличительной особенностью является открытый водоразбор, да и в формально закрытых системах имеются существенные непроизводительные утечки, что требует контролировать поток теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах. Для учета широко применяются такие методы, как электромагнитный, вихревой, ультразвуковой, переменного перепада давления и тахометрический.

Помимо учета тепла в некоторых тепловычислителях разработчики предусмотрели широкие дополнительные возможности. Примером может служить ряд тепловычислителей ВКТ и теплосчетчиков ТСК на их основе, выпускаемых, ЗАО "НПФ Теплоком". Помимо учета тепла они наделены дополнительными функциями: контроль и регистрация в электронном архиве (на часовых, суточных и месячных интервалах времени с глубокой ретроспективой) параметров теплоносителя и результатов диагностики функционирования узла учета; передача показаний текущих и архивных значений параметров на встроенный дисплей; возможность подключения принтера для печати отчетов. Кроме того, ВКТ и ТСК позволяют передавать данные через модем (или другое связное устройство) посредством интерфейсов RS-232, RS-485 в сервисную и теплоснабжающую организацию, что необходимо для создания систем мониторинга теплопотребления. Немаловажно, что продукция ЗАО "НПФ Теплоком" легко стыкуется не только со всем оборудованием, выпущенным этой компанией, но и с приборами других производителей.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ: ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДТВЕРЖДЕНА НА ПРАКТИКЕ

Важным этапом на пути к энергосбережению и уменьшению платежей является установка систем автоматического регулирования теплопотребления. Если, установив узлы учета, потребители начинают платить за реально потребленное тепло, то регулирование теплопотребления помогает его экономить и, соответственно, платить еще меньше.

Принцип работы системы

Выбирается контрольное помещение, температура в котором объективно соответствует температуре во всем здании. В указанном помещении размещаются температурные датчики, на которые ориентируется вся система регулирования. На основании показаний датчиков температуры наружного воздуха и датчика, установленного в помещении, контроллер регулирует (уменьшает или увеличивает) подачу теплоносителя.

Как отмечают специалисты, в жилых помещениях система регулирования теплопотребления в основном актуальна в осенний и весенний периоды, когда погода нестабильна, а источник теплоснабжения работает, не подстраиваясь под температурные перепады и допуская нерациональное расходование тепловой энергии. Дополнительная экономия в офисных или производственных помещениях (без присутствия постоянного персонала) достигается посредством снижения теплопотребления в ночное время, а также в выходные и праздничные дни. Система автоматически регулирует температуру в помещениях, создавая комфортные условия и позволяя потребителю экономить средства, а значит и энергоресурсы в целом. Окупаемость затрат зависит от тепловой нагрузки объекта и может составлять от двух месяцев до двух лет.

Эффективность работы системы регулирования теплопотребления была подтверждена экспериментом. Для его проведения по просьбе ЗАО “НПФ Теплоком” Комитет по энергетике и инженерному обеспечению Администрации Санкт-Петербурга выделил типовые объекты для эксплуатационных и сравнительных испы-

таний: школы №№ 101, 483, 486 и 488, находящиеся в одном районе города. При этом школы 486 и 488, где уже установлены теплосчетчики, выступили в качестве контрольных объектов.

Следует отметить чистоту эксперимента, поскольку школы 101 и 486 – одного проекта с одинаковой системой теплопотребления и теплоизоляцией – находятся по соседству и снабжаются от одной тепломагистрали. Аналогичная ситуация со школами 483 и 488. В школах 101 и 483 были установлены автоматические системы оптимизации теплопотребления (АСОТ) с применением ВКТ-5. Опыт эксплуатации АСОТ показал: система регулирования работоспособна; режим теплопотребления близок к оптимальному (в помещениях школ, оснащенных АСОТ, сохранялись более комфортные условия, чем на контрольных объектах, где наблюдался "перетоп"); алгоритмы регулирования весьма устойчивы. При равных условиях теплопотребление школы оснащенной АСОТ существенно меньше – около 20 %, окупаемость проекта – около 3 месяцев.

Отсюда вывод: внедрение приборного учета и автоматического регулирования теплопотребления весьма выгодно (безусловно, это целесообразно в тех случаях, когда нормативные документы не запрещают совмещение функций учета и автоматизации в одном средстве измерения). Системы регулирования потребления тепловой энергии могут быть установлены одновременно с оснащением узлов учета или при реконструкции индивидуальных тепловых пунктов.

БИТП: КАЧЕСТВЕННОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ПРИ МИНИМАЛЬНЫХ ЭНЕРГОЗАТРАТАХ

Тепловой пункт (ТП) – один из главных элементов системы централизованного теплоснабжения зданий, выполняющий функции приема теплоносителя, преобразования (при необходимости) его параметров, распределения между потребителями тепловой энергии и учета ее расходования. Для упрощения процесса проектирования, комплектации и монтажа ТП могут изготавливаться в заводских условиях и поставляться на объекты строительства в виде готовых блоков – блочных тепловых пунктов (БТП).

В настоящее время компания "Теплоком" налаживает производство стандартных автоматизированных блочных индивидуальных тепловых пунктов (БИТП) полной заводской готовности. БИТП предназначены для присоединения к тепловой сети различных систем теплопотребления и выполняются по типовым технологическим схемам. БИТП представляет собой собранные на раме в общую конструкцию отдельные функциональные узлы, как правило, в комплекте с приборами и устройствами контроля, автоматического регулирования и управления.

Применение автоматизированных БИТП компании "Теплоком" способствует решению важнейшей задачи в области теплоснабжения – повышению его качественного уровня, который заключается в обеспечении комфортных условий в зданиях и требуемых по санитарным нормам температур и расходов горячей воды для хозяйственно-питьевых нужд при минимальных энергозатратах.

Особенности БИТП

- обеспечение высокого качества изготовления оборудования БИТП в заводских условиях;
- оперативное изготовление БИТП необходимых габаритов с учетом особенностей помещения, предназначенного для его размещения (благодаря тесному взаимодействию с заказчиком и современным техническим решениям);
- исключение заготовительных и серьезных монтажно-наладочных работ на месте – готовый блок устанавливается в помещении теплового пункта и подключается к трубопроводам здания и сетям электроснабжения;
- установка БИТП позволяет провести модернизацию системы теплоснабжения в минимально короткие сроки.

Широкое использование БИТП позволяет:

- организовать оперативную и квалифицированную сервисную службу при сокращении общего персонала по обслуживанию тепловых пунктов;
- обеспечить значительную экономию тепловой и электрической энергии при последующей эксплуатации систем теплопотребления, подключенных к автоматизированным БИТП (до 35-40 %);
- осуществлять оплату тепловой энергии только по факту ее потребления;
- внедрить систему диспетчерского контроля, управления и учета теплопотребления из единого центра.

Мониторинг и последующий анализ работы автоматизированных БИТП производства ЗАО "НПФ Теплоком" при открытой независимой системе показал впечатляющие результаты:

- температура воздуха в отапливаемых помещениях зданий поднялась с 10-16 °С до 20-22 °С;
- температура воды в системе ГВС вошла в норму и составила 60 °С, в результате чего уменьшился расход горячей воды со 149 до 128 л/чел.сут., то есть на 14 %;
- средняя экономия тепловой энергии за отопительный сезон составила 27 %, а в весенний и осенний периоды достигала 45-55 %;
- максимальная тепловая нагрузка снизилась на 8,5 %;
- циркуляционный расход сетевой воды снизился на 28 %;
- экономия электроэнергии на перекачку теплоносителя составила 15 %;
- объем подпитки на источнике энергии уменьшился на 39 %;
- температура теплоносителя в обратной магистрали понизилась на 6-8 °С;
- полезно используемый перепад температур теплоносителя увеличился с 20-25 °С до 40-60 °С;
- улучшились теплогидравлические режимы работы всей системы теплоснабжения.

Эти данные были получены в результате мониторинга нескольких БИТП в Санкт-Петербурге, аналогичные показатели имеются и по другим регионам России.

В последние годы активизировался процесс модернизации систем централизованного теплоснабжения. Он предусматривает оснащение каждого здания индивидуальным автоматизированным тепловым пунктом, замену элеваторных узлов в системах отопления на насосные узлы смешения или на системы с применением пластинчатых теплообменников, переход от открытых систем теплоснабжения к закрытым. Такие тенденции влекут за собой неизбежное увеличение общего количества технически сложных тепловых пунктов, что является движущей силой распространения БИТП. Их применение особенно эффективно при типовом строительстве. БИТП, выпущенные компанией “Теплоком”, отвечают всем современным требованиям и могут быть рекомендованы для комплексного оснащения систем централизованного теплоснабжения любого масштаба.

Реализацией продукции производства ЗАО “НПФ Теплоком” занимаются более 50 региональных представительств, ее сервисным обслуживанием – более 40 сервисных центров. “Теплоком” является партнером городских и муниципальных властей в части реализации программ по установке автоматизированных систем коммерческого учета энергоносителей (АСКУЭ), внедрению автоматизированных систем управления производством, распределением и потреблением тепла (АСУТ) и т.п. Оборудование ЗАО “НПФ Теплоком” успешно эксплуатируется не только в мегаполисах, но и благодаря слаженной работе партнеров компании оно эффективно используется во всех регионах РФ.

Линкин Александр Григорьевич *–*
руководитель группы региональных продаж
ЗАО “НПФ Теплоком”.
Телефоны: (812) 703-72-12, 740-77-12.
E-mail: LAG@teplocom.spb.ru

НОВОСТИ

KAMSTRUP НАУЧИЛ ТЕПЛОСЧЕТЧИК ПОСЫЛАТЬ SMS

Компания Kamstrup, мировой лидер по производству приборов учета тепла, объявила о новой опции теплосчетчика MULTICAL® 601. Впервые прибор может посылать SMS, которое содержит информацию о расходе тепловой энергии.

Отправив сообщение со специальной командой на GSM-модем прибора учета с мобильного телефона, диспетчер получает ответ – информацию о накопленной тепловой энергии, текущей мощности, времени эксплуатации и серийном номере теплосчетчика.

Новая функция будет полезна организациям, имеющим небольшое количество приборов учета. Снять показания по SMS можно в любое время и в любом месте. Этот способ не требует прокладки сетей. Единственное, что нужно для связи с модемом теплосчетчика, – это мобильный телефон!

Функцию поддерживают приборы учета с GSM-модемом. Для получения информации посредством SMS не требуется перепрограммирования вычислителя. Необходимо знать только номер SIM-карты модуля связи и команду для активации отправки ответного сообщения.

Для снятия показаний с приборов учета Kamstrup могут быть использованы и другие способы удаленной передачи данных при наличии соответствующих модулей связи: RS-232, радиоканал, GSM/GPRS, протокол M-Bus и Lon-work.

Kamstrup A/S – мировой лидер по производству ультразвуковых приборов учета тепловой энергии. С 1998 г. было произведено и установлено 2,3 млн электросчетчиков Kamstrup.

Телефон (495) 517-30-12.
E-mail: press@kamstrup.dk
http://www.kamstrup.ru

СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО И КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ ПТК «ТопИнфо». (ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ)

В.М. БУДЬКО, Д.А. ВОЛОКИТИН, В.В. КНЯЗЕВА, Ю.О. РЕЗНИК, Д.С. РУМЯНЦЕВ (ООО "АВИАТЭКС")

ООО "АВИАТЭКС" девятнадцать лет работает на рынке систем учета электрической энергии. Накоплен уникальный опыт и ноу-хау в области разработки, внедрения и эксплуатации средств и современных технологий построения систем коммерческого и технического учёта всех видов энергии. Работы проводились по заказам "АББ ВЭИ Метроника (ныне Эльстер Метроника)", "Шнайдер Электрик", ЗЭиМ г. Чебоксары (ныне АБС ЗЭиМ Автоматизация) и др.
Предлагаемая вашему вниманию статья открывает цикл статей сотрудников "АВИАТЭКС", посвященных опыту компании в области разработки, внедрения и эксплуатации систем коммерческого и технического учета энергоресурсов с элементами мониторинга и диспетчеризации. Предполагается рассмотреть вопросы применения распространенных SCADA–систем для обеспечения человеко-машинных интерфейсов различных пользователей и связи систем учета энергоресурсов с биллинговыми и бухгалтерскими системами.

Программно-технический комплекс **"ТопИнфо"®** (ПТК "ТопИнфо") – сертифицированное комплексное решение, обеспечивающее автоматизацию функционирования энергетической инфраструктуры генерирующих, транспортных (сетевых) и потребляющих предприятий, организаций, а также объектов ЖКХ. ПТК обеспечивает учет потребления/отпуска энергии, контроль параметров работы энергосистемы, автоматизацию систем, технологического управления. Обобщенная структурная схема систем на базе ПТК "ТопИнфо" представлена на рис. 1.

ПТК "ТопИнфо" предназначен для построения следующих типов систем:

- Системы коммерческого учёта электроэнергии на оптовом и розничном рынках.
- Системы технического учёта электрической энергии.
- Системы коммерческого и технического учёта тепловой энергии и теплоносителя.
- Комплексных систем учета всех видов энергий с поддержкой функций телесигнализации и телеизмерений.
- Системы комплексной автоматизации с передачей данных в биллинговые или бухгалтерские (например, 1С) системы.

Области применения ТопИнфо (рис. 2)

- Энергетика (энергосбытовые, сетевые и генерирующие компании, электростанции, распределительные и трансформаторные подстанции, теплоэлектроцентрали, тепловые станции, тепловые пункты).
- Промышленность.
- Жилищно-коммунальное хозяйство.

Функциональные возможности

- Автоматизированный сбор и хранение результатов измерений с первичных приборов учёта (счётчиков электрической и тепловой энергии), устройств сбора и передачи данных (коммуникационных контроллеров-концентраторов данных) и систем учёта по различным каналам связи.
- Автоматическая диагностика состояния средств измерений и объектов учёта.
- Обработка результатов измерений (анализ полноты и достоверности данных, группировка данных, тарификация, выполнение расчётов).
- Визуальное представление результатов измерений, информации о состоянии средств измерений, информации о состоянии объектов учёта в табличном и графическом виде.

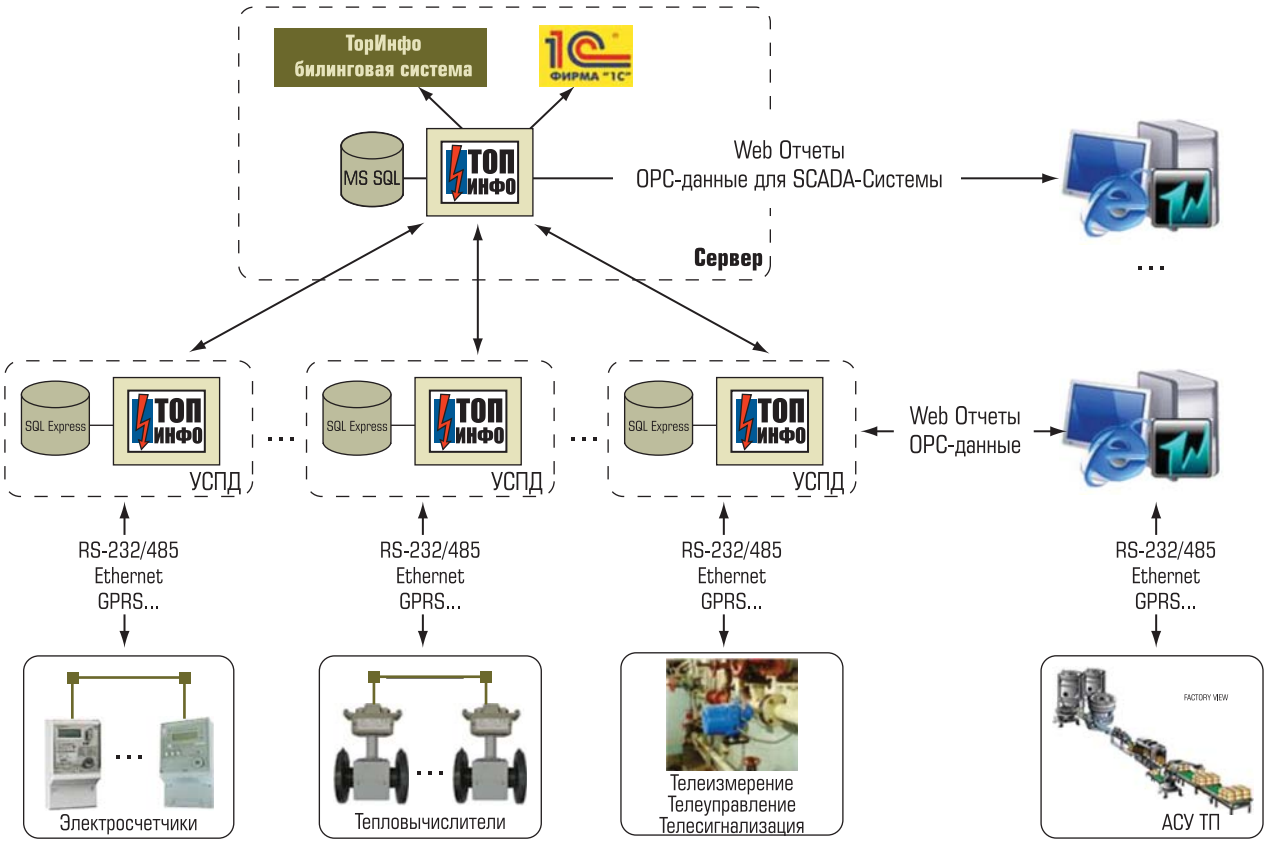


Рис. 1. Обобщенная структурная схема систем на базе ПТК "ТопИнфо"

- Формирование и печать отчётных документов.
- Каскадирование систем.
- Передача информации в контролирующие организации.
- Передача информации в биллинговые системы ЖКХ.
- Интеграция с внешними системами (АСОДУ, АСУ ТП, MES, ERP).

Отличительные особенности

- Комплексный коммерческий, технический и технологический учёт электрической и тепловой энергии.
- Единый пользовательский интерфейс, принципы построения и настройки систем учёта электрической и тепловой энергии.
- Возможность использования в системах учёта различного масштаба.
- Гибкие возможности обмена данными с внешними информационными и управляющими системами.
- Удобство развёртывания, сопровождения и модернизации.

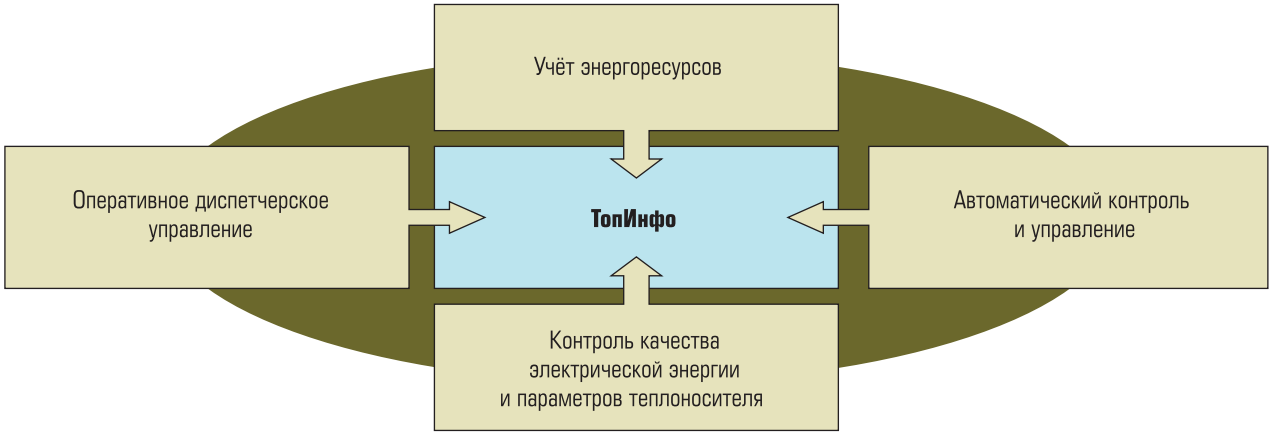


Рис. 2. Области применения ТопИнфо

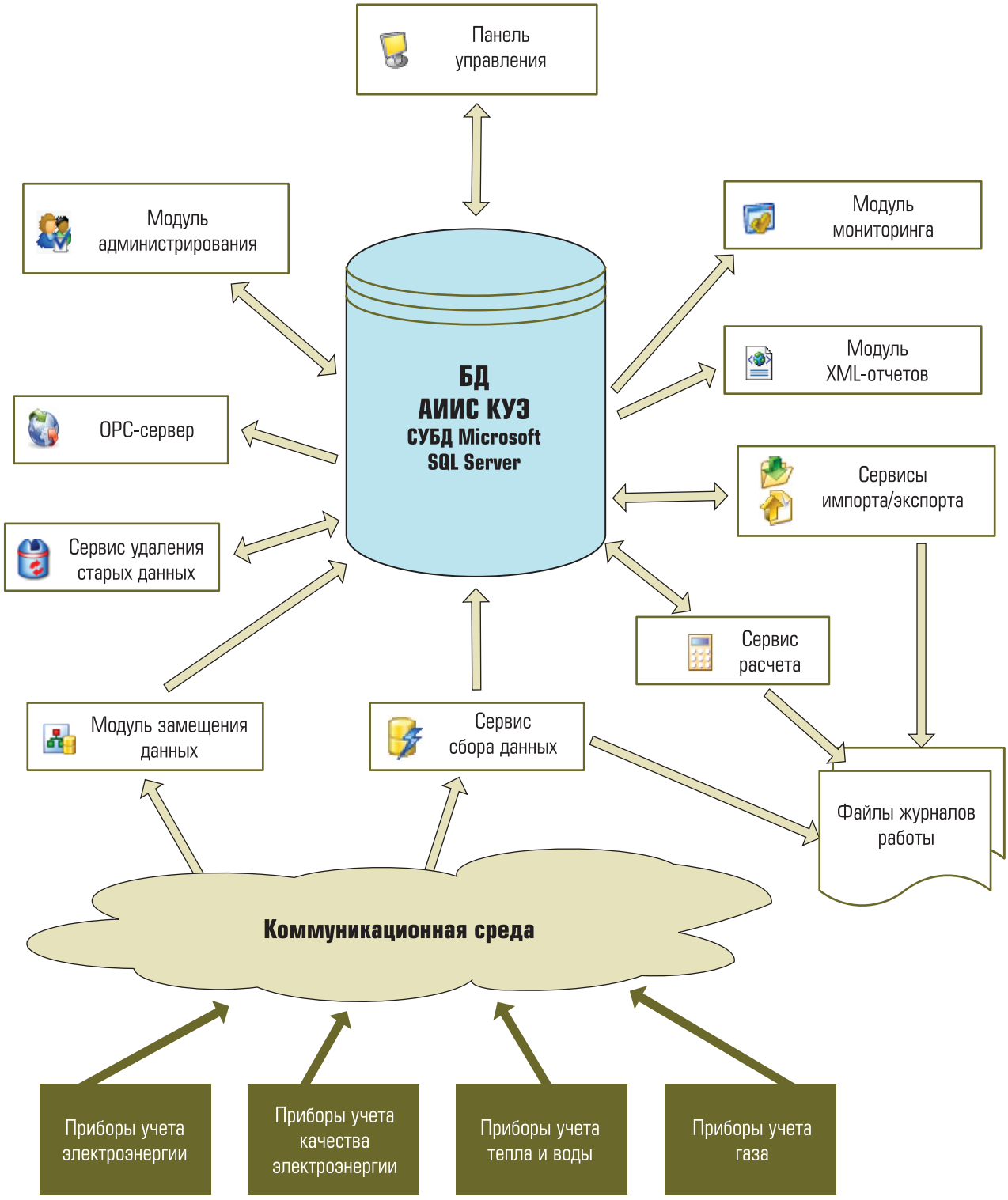


Рис. 3. Структурная схема ПО комплексной системы учета на базе "ТопИнфо"

- Широкий спектр поддерживаемого оборудования разных производителей.
- Использование СУБД Microsoft SQL Server 2005.
- Модульность и расширяемость – ПО "ТопИнфо" состоит из взаимосвязанных программных модулей, решающих конкретные функциональные задачи.

Структурная схема ПО комплексной системы учета на базе "ТопИнфо" представлена на рис. 3.

Внедрение ПТК "ТопИнфо" в ОАО "Щёлковский энергосбыт"

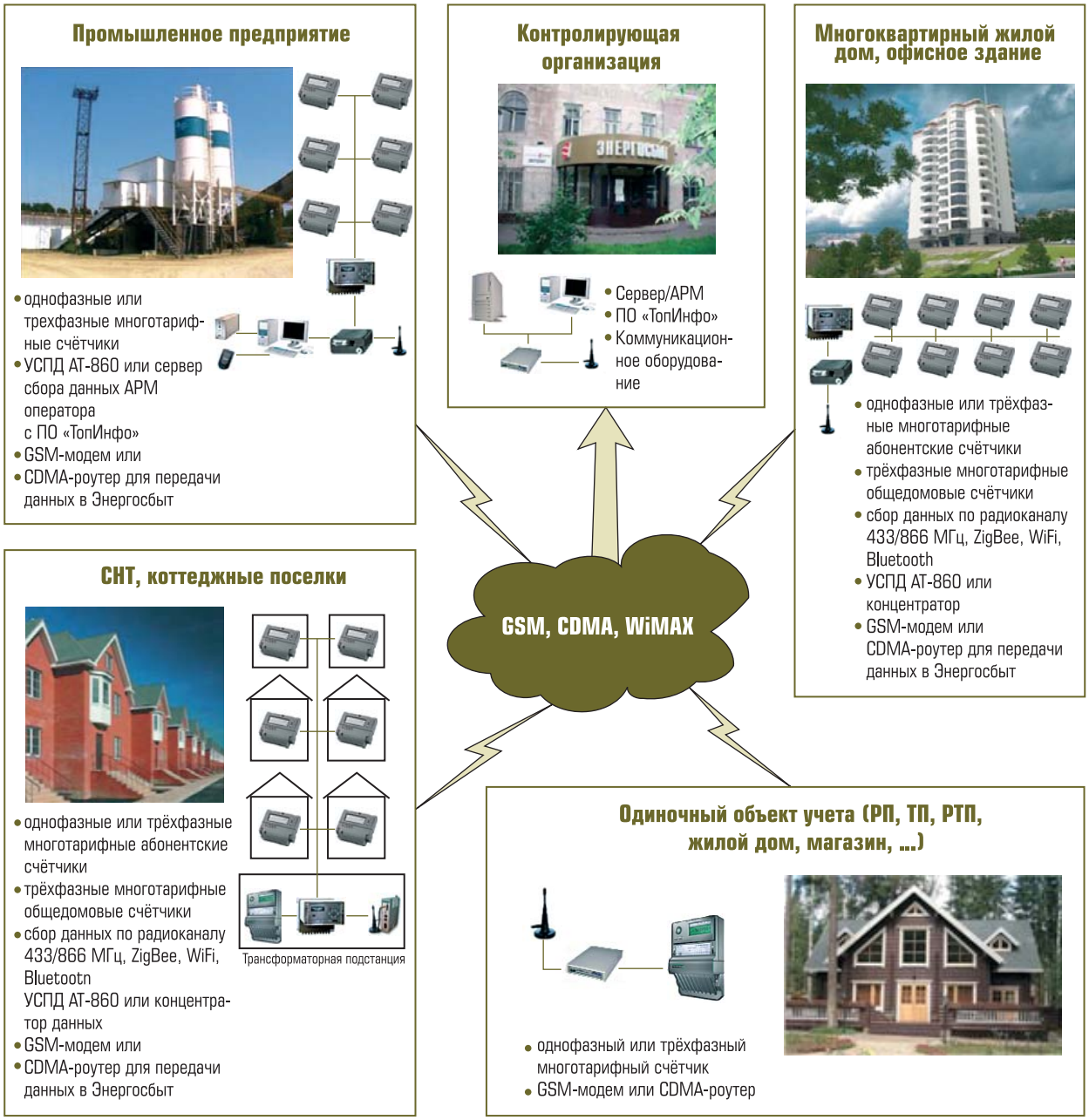


Рис. 4. Структурная схема распределённой многоуровневой АИИС

позволило перейти к построению комплексной автоматизированной системы коммерческого учёта на розничном рынке.

ПТК “ТопИнфо” обеспечивает автоматический сбор данных об энергопотреблении с узлов учёта объектов различного типа и передачей накопленной информации на сервер расчётных задач АС “Энергосбыт” (рис. 4), а именно позволяет:

- получать достоверные данные по каждому абоненту о потреблении электрической энергии по текущим и месячным объемам;
- исключать безучетное электропотребление;
- ограничивать потребляемую мощность электроприемникам абонента (при её превышении);
- оперативно сменять в случае необходимости тарифные планы на отпущенную электроэнергию;
- контролировать несанкционированное вмешательство в работу счетчика;
- вести единую базу данных абонентов;
- производить измерение, сбор, накопление, отображение, документирование, обработка и распределение достоверной, защищенной

информации об электропотреблении в каждой точке коммерческого учета объекта;
- использовать цифровые методы обработки информации;
- организовать сбор и обработку данных в составе единого расчетного центра (РЦ) и пункта приема платежей (ППП), размещенных на одном рабочем месте в помещении Энергосбыта;
- обеспечить оперативный контроль за потреблением электроэнергии по объектам учета в соответствии с временными зонами применяемых тарифных систем.

***Будько В.М.** – начальник департамента системной интеграции, **Волокитин Д.А.** – начальник департамента ПТК, **Князева В.В.** – директор по внедрению и рынку, **Резник Ю.О.** – директор по проектам, **Румянцев Д.С.** – начальник отдела ПО.*
***ООО "АВИАТЭКС":** телефон: (495) 158-47-41. E-mail: info@aviatex.ru*

НОВОСТИ

СОВМЕСТНЫЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ КОМПАНИЙ «АВИАТЭКС» И «ФИОРД»: ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА «ТопИнфо» БУДЕТ РАБОТАТЬ НА МИНИАТЮРНОМ ПРОМЫШЛЕННОМ НЕТТОПЕ FIT-PC2

Компании "АВИАТЭКС" и "ФИОРД" информируют об успешных испытаниях интегрированной системы учета "ТопИнфо" на миниатюрном промышленном неттопе fit-PC2 компании CompuLab. Интегрированная система учета "ТопИнфо" разработана специалистами "АВИАТЭКС" и предназначена для построения на ее основе автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета энергоресурсов (АИИС КУЭ), включая технический учет и диспетчеризацию всех видов энергоресурсов (электроэнергия, тепло, вода, пар, газ). Программное обеспечение "ТопИнфо" имеет свидетельство о регистрации в Федеральной службе по интеллектуальной собственности РФ.

Для круглосуточной работы "ТопИнфо" в разнообразных условиях эксплуатации требовался малогабаритный, недорогой, но в то же время достаточно высокопроизводительный промышленный компьютер, чтобы обеспечить надежную работу в ответственных приложениях, в которых используется "ТопИнфо". После проведенного анализа специалисты "АВИАТЭКС" выбрали неттоп fit-PC2 как наиболее подходящее устройство, с точки зрения критерия "функциональные возможности-цена", для данной области применения.

Основные характеристики fit-PC2:
- Полнофункциональный компьютер в компактном форм-факторе и с малым расходом энергии, размер 115×101×27 мм, рабочий температурный диапазон – от –20 до +70 °С.
- Процессор Intel Atom Z530 с частотой 1.6 ГГц, чипсет Intel US15W, память 1Гбайт DDR2.
- Графический интерфейс DVI с разрешением 1920x1080.
- Интерфейс жесткого диска.
- Аудио, line-out 2.0/микрофон in/line-in, порт Ethernet 1000 BaseT, шесть портов USB 2.0, интерфейс WiFi 802.11g, инфракрасный приемник.
- Внешний разъем miniSD и внутренний mini PCI Express.
- Питание от 12В источника питания либо сети переменного тока 220 В, безвентиляторная работа.

Успешно проведенные испытания интегрированной системы учета "ТопИнфо" на промышленном неттопе fit-PC2 открывают возможность выпустить на российский рынок конкурентоспособное решение мирового уровня, базирующее на лучших продуктах в своем классе.

О компаниях

Компания "АВИАТЭКС" с 1991 года (www.aviatex.ru, Москва) специализируется в области комплексной автоматизации предприятий, организаций и объектов ЖКХ. Основными направлениями деятельности компании являются разработка и внедрение автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого и технического учета различных видов энергии и энергоносителей.

Неттоп fit-PC2: высокая производительность в компактном форм-факторе

Компания "ФИОРД" (www.fiord.com, Санкт-Петербург) основана в 1992 г. Основное направление деятельности – поставка современных программных и аппаратных средств разработки и создания встраиваемых систем, систем промышленной автоматизации и автоматизации зданий, систем специального назначения. Разработка системного и прикладного ПО АСУ ТП, промышленных контроллеров и встраиваемых систем на базе универсальных операционных систем и ОС реального времени, SCADA-пакета PcVue и среды ISaGRAF.

О ВНЕДРЕНИИ САПР И СОЗДАНИИ СИСТЕМЫ СКВОЗНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ОАО «СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР»

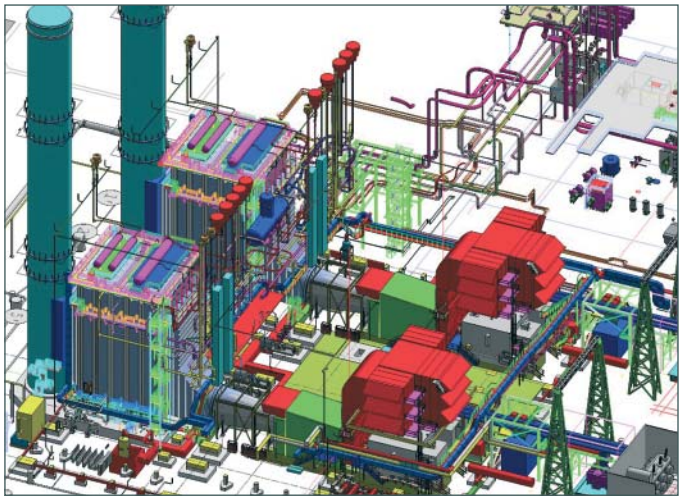
ОАО “СевЗап НТЦ”

ОАО “Северо-Западный энергетический инжиниринговый центр” (“СевЗап НТЦ”) было создано в 2003 году решением правления РАО “ЕЭС России” в рамках реформы энергетической отрасли. В состав “СевЗап НТЦ” вошли пять ведущих проектных организаций Северо-Запада и Центра России с более чем 40-летним опытом работы в топливно-энергетической отрасли: “Севзапэнергосетьпроект”, “Западсельэнергопроект”, “Севзапвнипиэнергопром”, “Севзапэнергомонтажпроект” и “Тулаэнергосетьпроект”.

Сегодня Центр входит в состав “Энергостройинвест-Холдинга” и выступает безусловным лидером на рынке энергетического проектирования в Северо-Западном регионе России. Основные направления деятельности: прямая поставка корпоративному заказчику сложных комплексных услуг, включая выполнение функций генерального проектировщика и управление проектом.

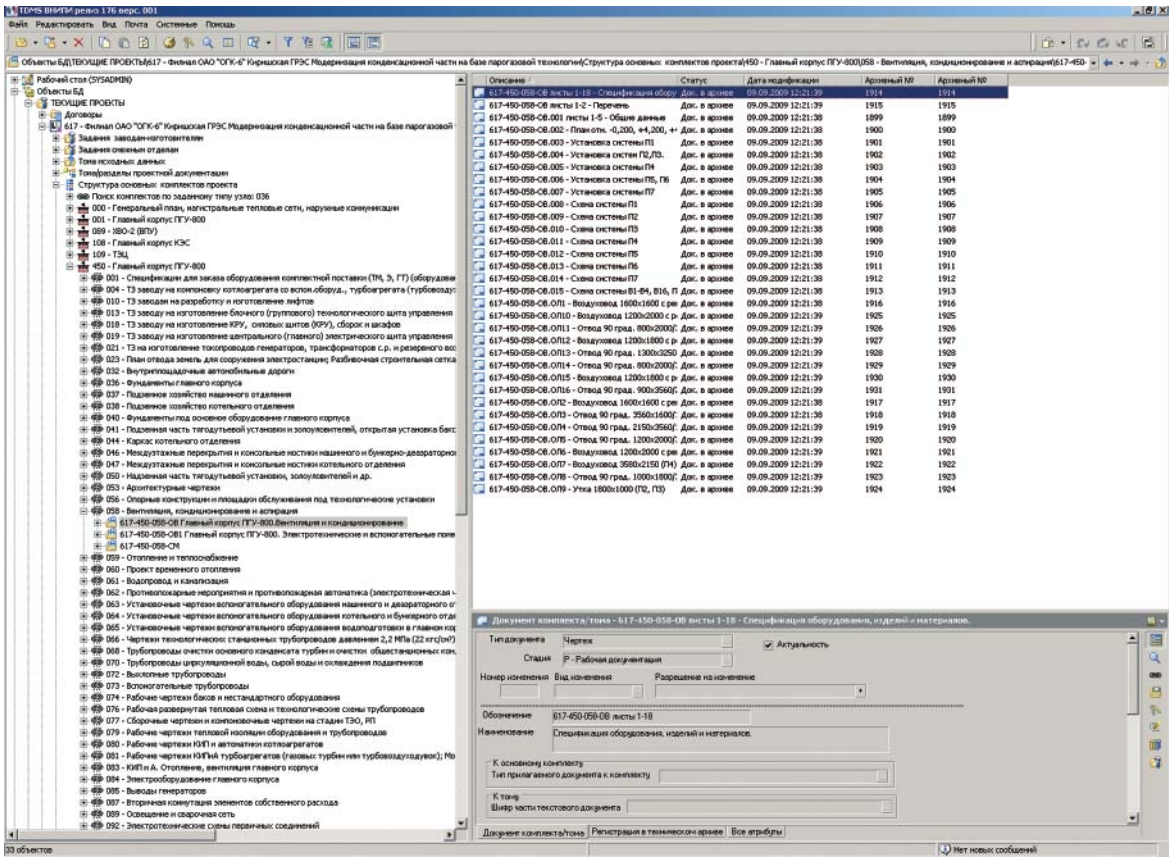
Среди наиболее значимых проектов последних лет можно отметить такие, как Северо-Западная ТЭЦ – первая в России ТЭЦ с парогазовым бинарным циклом, Правобережная ТЭЦ-5 ОАО “ТГК-1”, высоковольтная линия электропередачи 750 кВ Калининская АЭС – Белозерная с подстанцией нового поколения, полностью закрытая подстанция Заболотье в Москве, высоковольтная линия 500 кВ в Казахстане, высоковольтный переход через Амур и Амурскую протоку.

Особая гордость проектировщиков – генеральные схемы электро- и теплоснабжения Санкт-Петербурга на период до 2015 г. с учетом перспективы до 2025 г., разработанные по заказу Правительства Санкт-Петербурга.



3D-модель шестого энергоблока Киришской ГРЭС, выполненная специалистами “СевЗап НТЦ”

Портфель заказов ОАО “СевЗап НТЦ” на ближайшее время гарантирован внушительным количеством проектов не только по Северо-Западному региону, но и по всей России. Среди них – второй блок Правобережной ТЭЦ-5 и четвертый блок Череповецкой ГРЭС, реконструкция шестого энергоблока Кириш-



Система сквозного проектирования и технического архива

ской ГРЭС, высоковольтная линия 330 кВ “Северный транзит”, подстанция 330 кВ “Южная” в Санкт-Петербурге и еще множество проектов разного назначения.

Использование современных информационных технологий сегодня стало нормой для всех проектных компаний. Это необходимое условие успешного бизнеса. Компьютеры, сети и программы стали орудием проектировщика. Сегодня представить себе использование обычного кульмана взамен компьютера просто невозможно, да и перспектива точить карандаши никого не привлекает.

В конце 2006 г. на основании комплексного анализа ситуации по использованию отдельных САПР и программного обеспечения проектных работ в целом был разработан и утвержден генеральным директором Компании Юрием Владиславовичем Маневичем “План работ по внедрению САПР в структурах ОАО “СевЗап НТЦ”. Основная идея принятого документа – переход на новый уровень проектирования, который подразумевает внедрение модельного и сквозного проектирования.

Полный цикл модельного проектирования – от создания 3D-модели до выпуска рабочей документации – был апробирован при модернизации паровой котельной Правобережной ТЭЦ-5 ОАО “ТГК-1”. Пилотный проект был выполнен в сжатые сроки и с высоким качеством рабочей документации – ни одного возврата на доработку! Все это время оказывалась безусловная поддержка со стороны генерального директора, а ряд ГИПов и руководителей Компании непосредственно участвовали в проекте. Параллельно с внедрением модельного проектирования рассматривался вопрос создания комплексной САПР для проектировщиков-электриков всех специальностей или использования существующих САПР и их интеграции. По многим причинам выбор пал на САПР *E³.series* для отделов АСУ ТП, КИПиА, релейщиков, вторичников. Оставался открытым вопрос выбора программного обеспечения для разработки силовой и слаботочной электрики, а также обеспечения первичников необходимым САПР для расстановки ОРУ.

Работы по строительству шестого блока Киришской ГРЭС

В результате диалога с представителями компании ПОИНТ, их настроенности на сотрудничество, явной заинтересованности в совместной работе и готовности решать возникающие проблемы проектировщики "СевЗап НТЦ" остановили свой выбор на *HTE*. IT-специалистов привлекла открытость *E³.series* и *HTE* и, как следствие, возможность их интеграции. Для решения задач ОРУ был выбран программный продукт *Model Studio CS* компании CSoft (Москва).

В 2007 г. был заключен договор с компанией ПОИНТ на модернизацию *HTE* в соответствии с техническим заданием, в разработке которого приняли участие специалисты всех производственных центров ОАО "СевЗап НТЦ".

Итак, выбор был сделан, осталось внедрить. Насколько сложно внедрить новый программный продукт знает любой, кто хотя бы раз с этим столкнулся. Существует ряд проблем, связанных с процедурой внедрения, решение которых мы взяли на себя, испытывая определенную ответственность: мы подтолкнули к приобретению, мы и должны помочь внедрить!

Зная о колоссальной загрузке проектировщиков, которым некогда даже на короткий срок оторваться от текущих проектов, и учитывая психологические аспекты – делай, как всегда, и избежишь новых ошибок – мы пришли к решению привлечь студентов последних курсов профильных институтов. Известно, что сегодня практически все студенты владеют в достаточной степени IT-технологиями, доверяют компьютеру и восприимчивы к новому. Начали с внедрения *E³.series* в отделе АСУ ТП.

Опыт оказался успешным! В итоге Департамент имеет в штате двух грамотных профессионалов-проектировщиков, а специалисты отдела АСУ ТП убедились в правильности выбора системы *E³.series*, которая приводит к тем же результатам, что и традиционные методы, но значительно эффективнее. Одновременно они освоили *E³.series*!

Ныне бывшие студенты заняты в проекте, который объединяет отделы АСУ, релейщиков и вторичников одного из производственных центров (ПЦ), входящих в состав ОАО "СевЗап НТЦ". Впереди обширное поле

деятельности – еще три ПЦ, а в каждом по два-три соответствующих отдела. Этот же опыт внедрения мы распространили на НТЕ, и сегодня вчерашние студенты, а ныне сотрудники нашего Департамента совместно с проектировщиками ПЦ "Севзапвнипиэнергопром" выполняют работы по проекту "Киришская ГРЭС".

Чуть позже по времени начались работы по внедрению *Model Studio CS*. Схема внедрения та же, что и в предыдущих случаях. Выбирается пилотный проект, утверждается состав участников, проводится необходимое обучение, результатом которого является создание состава проекта (перечня томов, узлов, комплектов). Параллельно с этим нарабатывается необходимая база данных.

Сегодня мы уверены в правильности выбранной технологии внедрения сложных САПР. Очевидно, что если мы не примем самого деятельного участия во внедрении, то компании предстоит долгий путь от приобретения программного продукта к его полномасштабной эксплуатации. Мы убеждены, что в проектных компаниях такого масштаба, как наша (т.е. с объемным портфелем заказов, колоссальной загрузкой специалистов и необходимостью интенсифицировать труд проектировщиков), IT-структуры должны расширить свой функционал.

Именно поэтому в Департаменте существует специальное подразделение, решающее вопросы развития и внедрения САПР. Думаем, что с течением времени мы укомплектуем эту группу проектировщиками всех специальностей, способными оперативно решать возникающие проблемы и при необходимости принимать участие в работах над проектами. Одно из ее назначений – выполнение неких пограничных функций между проектировщиками и "чистыми информационщиками". По крайней мере, такая позиция в настоящий момент себя оправдала.

Кроме того, это подразделение занято решением задачи обмена необходимыми данными между отдельными САПР, в частности, между тремя названными выше: *E³.series*, *НТЕ* и *Model Studio CS*. При постановке этой проблемы мы встретили полное понимание со стороны фирм-разработчиков и рассчитываем, что совместными усилиями эта задача будет решена к началу 2010 г. Тем самым будет решен вопрос комплексной САПР для электриков всех профилей.

Департамент IT не ограничивается внедрением и развитием отдельных САПР. Проанализировав итоги освоения модельного проектирования и параллельной работы над проектом специалистов всех профилей, мы пришли к выводу о необходимости сделать следующий шаг в развитии информационной системы Компании. Суть его состоит в создании Системы сквозного проектирования и электронного технического архива. Необходимость такой Системы сегодня очевидна. Колоссальный объем плохо структурированной или вовсе не структурированной электронной проектной документации в значительной степени тормозит процесс проектирования и влияет на качество выпускаемых документов.

В результате тщательного анализа существующих систем управления, использующихся в проектных институтах, была выбрана система TDMS, которая относится к классу PDM-систем.

В конце 2008 г. специалисты Департамента в тесном контакте с разработчиками TDMS (компания "СиСофт-Бюро ЕСГ") приступили к выполнению поставленной цели. Основное назначение систем этого класса – объединение всей технической информации и управление ею, будь то передача параметров между отдельными САПР или поиск необходимых данных. Внедрению предшествовал сложный период разработки силами ДИТ технического задания, которое значительно расширило и дополнило функционал TDMS.

Система, сегодня уже внедряемая, предусматривает автоматизацию всей технологической цепочки работы над проектом – с внесения информации о Договоре и построения состава проекта до отгрузки рабочей документации заказчику.

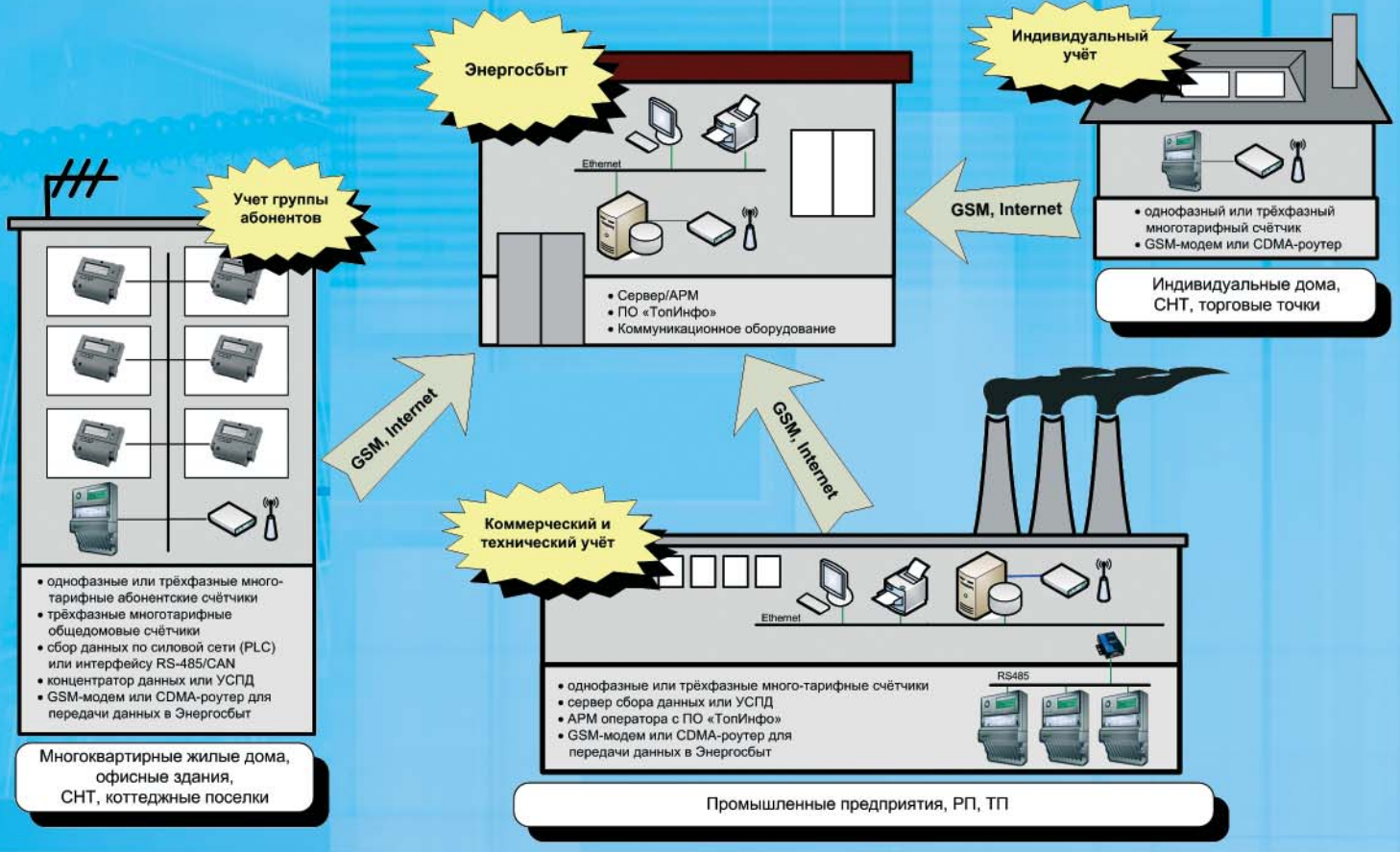
Можно долго перечислять и описывать преимущества систем, подобных нашей. Отметим две отличительные особенности. Это автоматизация регистрации, устранение коллизий и интеграция с системой управления проектами. Если первая позиция позволяет в значительной степени повысить качество рабочей документации, то вторая обеспечивает оперативность управления всем комплексом проектных работ вплоть до управления трудовыми ресурсами не только для отдельных ПЦ, но и для всей Компании в целом.

ОАО "СевЗап НТЦ"
Телефон: +7 (812) 449-35-35.
Факс: +7 (812) 449-35-36.
E-mail: office@nwec.ru
http://www.nwec.ru

18 лет
на рынке
промышленной
автоматизации

АВИАТЭКС
Новые технологии автоматизации

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЭНЕРГОСБЫТОВЫХ И СЕТЕВЫХ КОМПАНИЙ



- учет энергоресурсов
- оперативное диспетчерское управление
- автоматизация технологических процессов
- интеграция информационных систем

Адрес: 125993, Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, д. 4, Тел./факс: (499) 195 94 92
Web: www.aviatex.ru E-mail: info@aviatex.ru

Research Laboratory of Design Automation
НИЛ автоматизации проектирования

СДЕЛАНО В РОССИИ

НИЛ АП, ул. 3ои Космодемьянской, 2, г. Таганрог, 347924
тел. (8634) 324-140, 376-157, факс (8634) 324-139, info@RLDA.ru, www.RealLab.ru
Проектирование и монтаж АСУ ТП, производство промышленных контроллеров

RealLab! - серия модулей ввода-вывода для жестких условий эксплуатации

- совместимы с ADAM, ICP
- разрешение Ростехнадзора на применение
- сертификат утверждения типа средств измерений
- RS-485, ModBus RTU и ASCII, OPC сервер
- каждый аналоговый модуль имеет ПИД-регулятор
- поддержка Российских датчиков
- диапазон работоспособности –40...+70 град.
- русскоязычная документация и техподдержка
- искробезопасная серия NL-Ex
- всегда в наличии на складе

НПФ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»

предлагает качественное электрооборудование:

- Устройство оптоволоконной дуговой защиты «ОВОД-МД»(ОВОД-Л) для ячеек КРУ и КСО
- Реле напряжения РН, РНПП; РКН,ЕЛ,РКФ
- Реле времени РВО, РВМ, РЭВ, РСИ; РВП, РВЦ, РВЗ
- Таймер суточно-недельный РН-16ТМ, лестничный РОЛ-1
- Переключатель фаз ПЭФ-301
- Блок защиты асинхронных электродвигателей УБЗ-301(302)
- Реле максимального тока РМТ-101, контроля тока РКТ-1
- Регистратор технологических процессов РПМ-16-4-3
- Цифровое температурное реле ТР-100, термореле ТР-М01
- Стабилизаторы напряжения бестрансформаторные Legat
- Термисторная защита РТ-М01
- Фотореле ФР-М01
- Счетчики импульсов, тахометры, наработки моточасов СИМ, РСИ
- Датчики оптические диффузные,рефлекторные, барьерные,фотометки, точечные, емкостные ВИКО
- Устройство для защиты от пониженного/повышенного напряжения УЗМ

(495) 978-53-85, 517-56-60
www.electroenergetica.ru
info@electroenergetica.ru

ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА РЗА И ПА С ИНТЕГРИРОВАННОЙ АСУ ТП НА БАЗЕ СТАНДАРТОВ МЭК

Ю.А. АСАНБАЕВ, Т.Г. ГОРЕЛИК, О.В. КИРИЕНКО, И.Е. КУМЕЦ (ОАО "НИИПТ")

Рассматривается проблема интеграции разнородной информации о нормальных и аварийных режимах энергообъектов в составе АСУ ТП на базе стандарта МЭК. Отмечается основное препятствие на пути развития этого стандарта у многих производителей оборудования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Автоматизированные системы управления технологическими процессами, цифровая подстанция, стандарты МЭК, информационный обмен, релейная защита, микропроцессоры, технические средства, программное обеспечение, проектирование.

В настоящее время различными отечественными и зарубежными фирмами предлагается обширный ассортимент микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики (МП РЗА), устройств противоаварийной автоматики, регистраторов аварийных процессов, измерительных устройств и др. Раньше основное внимание производителей уделялось качеству выполнения основных функций микропроцессорных устройств. Интерфейс связи с оператором был предельно упрощен. Настройка таких устройств, а также просмотр зарегистрированных аварийных событий осуществлялись, как правило, с помощью кнопочной клавиатуры, расположенной на лицевой панели устройства. Такой интерфейс сильно усложнял работу с МП РЗА и приводил к ошибкам персонала. Поэтому с увеличением функций, усложнением их настройки и проверки в микропроцессорные устройства начали встраивать порт связи и прилагать программное обеспечение фирмы-изготовителя, облегчающее настройку устройства через данный порт с помощью переносного компьютера. Протоколы связи являлись собственной разработкой фирмы, профили протоколов были закрытыми. Поэтому в каждом конкретном случае проблема параметризации и проверки функционирования МП устройства решалась с помощью частных фирменных программ. Это создавало и создает до сих пор большие проблемы при интеграции информации от микропроцессорных устройств разных производителей в единую АСУ ТП подстанции. Для единой системы задачи параметризации и контроля устройств с верхнего уровня управления подстанцией становятся недопустимо сложными и экономически неоправданными. Даже при использовании одного и того же протокола различными фирмами профили протоколов, определяемые изготовителем интегрируемых устройств, различны. Адресация данных, т.е. сам профиль протокола зачастую разрабатывается специально для автономной работы релейщиков с каждым отдельным устройством и часто неудобен для использования в АСУ ТП. Так, например, сейчас во многих устройствах отсутствует такое понятие, как ведомость событий (вследствие чего после расшифровки всех поступивших в процессе аварии данных остается неизвестным, например, какая ступень защиты запускалась на выполнение, сработала ли она и в какое время). Для тех устройств, в которых ведомость событий присутствует, доступ к событиям организован по собственному усмотрению фирмы, т.е. события кодируются по времени совершенно разными способами. Отсутствие ведомости событий зачастую связано с недо-

статками службы времени в устройстве. Либо она полностью отсутствует, и данные в таком случае оцифровываются на верхнем уровне, т.е. в момент запроса информации компьютером верхнего уровня, либо она реализована не в полном объеме. Некоторые устройства можно синхронизировать лишь с точностью до одной секунды. Достичь точности установки времени в 1 мс в устройстве можно только аппаратными способами, т.е. используя для этого специальный интерфейс для приема синхроимпульса от навигационных систем, а также даты и времени по информационным каналам. Это усложняет и удорожает защиту. Стремление к удешевлению МП РЗА приводит к отказу от точной синхронизации времени, что затрудняет интеграцию таких защит в АСУ ТП.

Сложность интеграции разнородных устройств в единую систему заключается также в том, что существует большая номенклатура устройств, выпускаемых даже одной фирмой. Это вынуждает разрабатывать такое же количество программных модулей, обслуживающих устройства с данным профилем протокола. Фирмы-разработчики (особенно отечественные) часто дорабатывают свои устройства, меняя в них внутреннюю программную прошивку. Это вызывает, соответственно, необходимость менять и драйвер, обслуживающий данное устройство. В связи с этим возникает необходимость использования в устройстве конфигурационного файла, по которому можно было бы автоматически перенастраивать программу связи с конкретным устройством.

Часто разработчики устройства предлагают профиль протокола своих устройств, не удобный для реализации в диспетчерской системе. Диспетчерские системы должны обеспечивать ввод параметров нормального режима не реже одного раза в секунду, при этом в систему параллельно должна попадать информация о срабатывании различных дискретных параметров об аварийной информации. Встает вопрос о быстродействии канала связи с устройством, а также о системе команд, которые необходимо послать в устройство для получения полного объема информации за минимальное время. Зачастую система команд и структурирование данных организованы таким способом, что текущую информацию приходится считывать длинной последовательностью команд.

В последние годы наметились глобальные тенденции к созданию комбинированных устройств на базе интеллектуальных электронных устройств (ИЭУ). В этих универсальных устройствах интегрируются все функции вторичного управления на подстанциях. Появление на рынке вычислительной техники интеллектуальных электронных устройств сильно повлияло на автоматизацию энергетики. В настоящее время в нашей стране и за рубежом широко распространена интеграция в единую систему функций защиты, регулирования, мониторинга совместно с использованием современных локальных сетей и телекоммуникационных технологий. Такая интеграция позволяет полностью решить задачи удаленного контроля режима (мониторинга), получения аварийных данных, контроля правильности работы защит и автоматики, оперативной корректировки уставок, корректировки нагрузки, оперативной диагностики состояния оборудования и многое другое. Повышение эффективности управления при новых технологиях достигается при относительном снижении затрат.

В настоящее время МП РЗА эволюционировали в многофункциональные высокоинтеллектуальные универсальные устройства. Так, например, в микропроцессорных устройствах релейной защиты функции измерения параметров нормального режима, регистрация аварийных режимов, событий, срабатываний и т.п. занимают все большую долю в числе всех выполняемых функций.

Оптимизация интеграции всей разнородной информации о нормальных и аварийных режимах энергообъекта в единый информационный комплекс АСУ ТП начала быстро развиваться после разработки МЭК специальных стандартов коммуникации на подстанциях. При разработке стандартов МЭК ставилась задача обеспечить высокую надежность системы, поскольку с самого начала предполагалось, что она используется не только для выполнения информационных функций, но и функций управления. Поэтому в данных протоколах хорошо проработаны вопросы представления различных типов данных (около 20 типов), а также показатели качества работы системы передачи (с помощью специальных флагов передаются сигналы переполнения, недостоверности, признаки источника информации и т.п.). Протоколы МЭК предусматривают возможность гибкой организации передачи. Например, есть возможность одновременного выполнения нескольких функций, таких как мониторинг нормального режима, регистрация событий, чтение файлов осциллограмм, параметризация устройств.

При выполнении всех этих функций не возникает ограничений со стороны протокола на доступ к устройству. Выполнение одной функции (например, чтение осциллограммы) не требует прерывания выполнения другой функции (например, мониторинга событий и нормального режима). Эта особенность протоколов МЭК особенно важна при работе устройств в составе АСУ ТП ПС. К недостаткам всех протоколов МЭК можно отнести их относительную сложность. Поэтому при реализации этих протоколов могли возникать ошибки и по вине разработчиков программ, и вследствие неоднозначности некоторых трактовок и формулировок. Практика показывает, что все протоколы должны проходить тщательное тестирование в условиях, максимально приближенных к реальным условиям эксплуатации.

Разработка стандартов на телекоммуникации в электроэнергетических системах производится в рабочих группах технического комитета 57 МЭК. В настоящее время в рассматриваемой области задач ТК 57 МЭК разработаны и широко применяются стандарты МЭК 60870-5-101, 103, 104 и МЭК 61850.

Стандарт МЭК 101 был разработан для надежной связи по узкополосным сервисным каналам передачи данных между серверами (SCADA), установленными в центрах управления, и передающими устройствами телемеханики, установленными непосредственно на подстанциях. Стандарт МЭК 104 является расширением протокола коммуникаций МЭК 101 за счет использования сетевого доступа по протоколу TCP/IP. Это позволяет в протоколе МЭК 104 использовать преимущества интерфейса Ethernet и обеспечить скорость передачи информации 10 и 100 Мбит/с. Оба стандарта МЭК 101 и МЭК 104 используют принцип передачи измерений, принятый в телемеханике. Это означает, что в качестве источников аналоговых измерений (показания счетчиков, телеизмерения и т.п.) выступает номер канала или контрольная точка устройства телемеханики. Стандарт МЭК 103 предназначается для информационных интерфейсов (передачи данных) устройств защиты подстанций. Стандарт ориентирован на радиальную топологию системы защиты и выделенные каналы связи между терминалами. Процедура передачи реализуется по схеме “управляющее (главное) и подчиненное (исполнительное) устройства”. По данному стандарту можно использовать два метода обмена информацией. Первый метод используется для передачи стандартных сообщений. Второй метод используется для передачи всей информации. Стандарт охватывает не только информацию по основным функциям защиты, но и информацию от информационных и функциональных модулей, косвенно связанных с основными функциями. Стандарт допускает возможность интеграции в АСУ ТП подстанции модулей защиты разных изготовителей и разных поколений изготовления без дополнительной адаптации.

После принятия протоколов МЭК 101, 103 и 104 происходит интенсивное внедрение их в системы параметризации. В настоящее время эти протоколы поддерживают значительное число отечественных и зарубежных фирм-изготовителей микропроцессорных защит: Экра, Сименс, АББ, устройства МКПА фирмы “Прософт Системы” и др.

Недостатком протокола МЭК 103 является относительно невысокая скорость передачи информации. Максимальная (теоретически) скорость передачи 115 кбит/с. На практике получаются скорости около 19 кбит/с. При такой скорости для передачи одной осциллограммы длительностью 3 с (20 каналов с циклом опроса 1 мс) от одного блока требуется около 2 мин. Перекачка нескольких осциллограмм из разных блоков защиты в одном ОРУ в этих условиях превращается в серьезную проблему, поскольку эффективность связи по протоколу МЭК 103 сильно зависит от числа МП устройств, объединенных в одну петлю.

В связи с резким ростом использования цифровой информации в коммуникациях, мониторинге и управлении возникла необходимость новой информационной модели для управления большим количеством устройств и связи различных устройств друг с другом. Такая модель была разработана в стандарте МЭК 61850. Этот стандарт отвечает на большинство вопросов, таких как стандартизация имен данных, реализация стандартных протоколов, определение шины процесса и т.д. Стандарт обеспечивает функциональную совместимость оборудования от разных производителей, прошедших сертификацию на соответствие.

Область применения стандарта МЭК 61850 – системы связи внутри подстанции. Это набор стандартов, в который входят стандарты по одноранговой связи и связи клиент-сервер, по структуре и конфигурации подстанции, по методике испытаний, стандарт экологических требований, стандарт проекта.

Основным требованием к системе сбора данных в стандарте является обеспечение способности микропроцессорных электронных устройств к обмену технологическими и другими данными. Стандарт предъявляет к системе требования высокоскоростного обмена данными микропроцессорных электронных устройств между собой (одноранговая связь), привязки к подстанционной ЛВС, высокой надежности, гарантированного времени доставки, функциональной совместимости оборудования различных производителей, наличия средств поддержки чтения осциллограмм, средств поддержки передачи файлов, средств конфигурирования/автоматического конфигурирования, поддержки функций безопасности.

Основное отличие стандарта МЭК 61850 от предшествующих стандартов МЭК заключается в том, что в данном случае речь не идет о простом внедрении нового протокола передачи данных. Основным направлением стандарта является систематизация информационной модели подстанции. На данном этапе МЭК 61850 еще находится на самом раннем этапе своего внедрения во всем мире – это видно по уровню развития инструментария для работы по стандарту.

Центральной частью стандарта является МЭК 61850-6, которая посвящена языку описания конфигурации подстанции (SCL). С помощью SCL можно описать:

- однолинейную схему подстанции;
- логические (функциональные) узлы, привязанные к силовому оборудованию;
- интеллектуальные электронные устройства (полный перечень информации, который предоставляет устройство);
- локальную вычислительную сеть энергетического объекта.

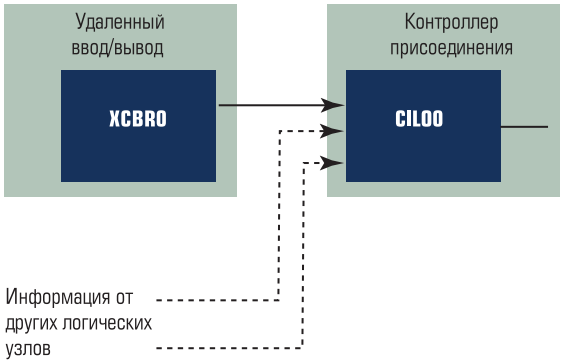


Рис. 1. Схема потоков данных между устройствами

Наличие системы автоматизации проектных работ (САПР) могло бы значительно расширить применение МЭК 61850, позволило бы в полной мере использовать возможности языка SCL и GOOSE сообщений для автоматизации энергетических объектов, а также сделать методологию стандарта доступной и понятной не только для программистов, но и для инженеров-проектировщиков и эксплуатации. Важным требованием к такому инструменту является независимость от производителей устройств.

К сожалению, из-за отсутствия соответствующего программного обеспечения часть стандарта, посвященная SCL, является наименее используемой: как правило, используется лишь формат ICD для описания возможностей отдельных ИЭУ, при этом остается совершенно незадействованным мощнейший функционал по описанию однолинейной схемы подстанции и распределению логических узлов по ней (SSD). Для того чтобы при дальнейшем расширении не зависеть от конкретного поставщика, необходимо конфигурацию проекта подготовить в едином формате SCD, который включал бы в себя всю информацию не только по устройствам (ICD), но и по однолинейной схеме подстанции (SSD). SCD файл также включает описание электрических связей и силового оборудования, что открывает широкие возможности использования этого описания для различных расчетных задач, а также включения данного объекта в единую модель энергосистемы.

Однако описание подстанции в SCL файле нельзя назвать достаточным для построения системы АСУ ТП объекта. Описание также должно быть дополнено алгоритмами работы защит и их взаимодействием. Дело в том, что МЭК 61850 не налагает никаких ограничений на распределение логических узлов по физическим устройствам. Например, логический узел выключателя (XCBR) может быть реализован в так называемом устройстве удаленного ввода/вывода (remote I/O), а узел блокировки заземляющего ножа (CILO) – в котроллере присоединения (рис. 1). Благодаря GOOSE сообщениям появляется возможность организовать обмен данными между физическими устройствами. Таким образом, информацию о положении выключателя, получаемую от одного устройства, мы можем использовать в качестве входной для логического узла блокировки разъединителя в другом.

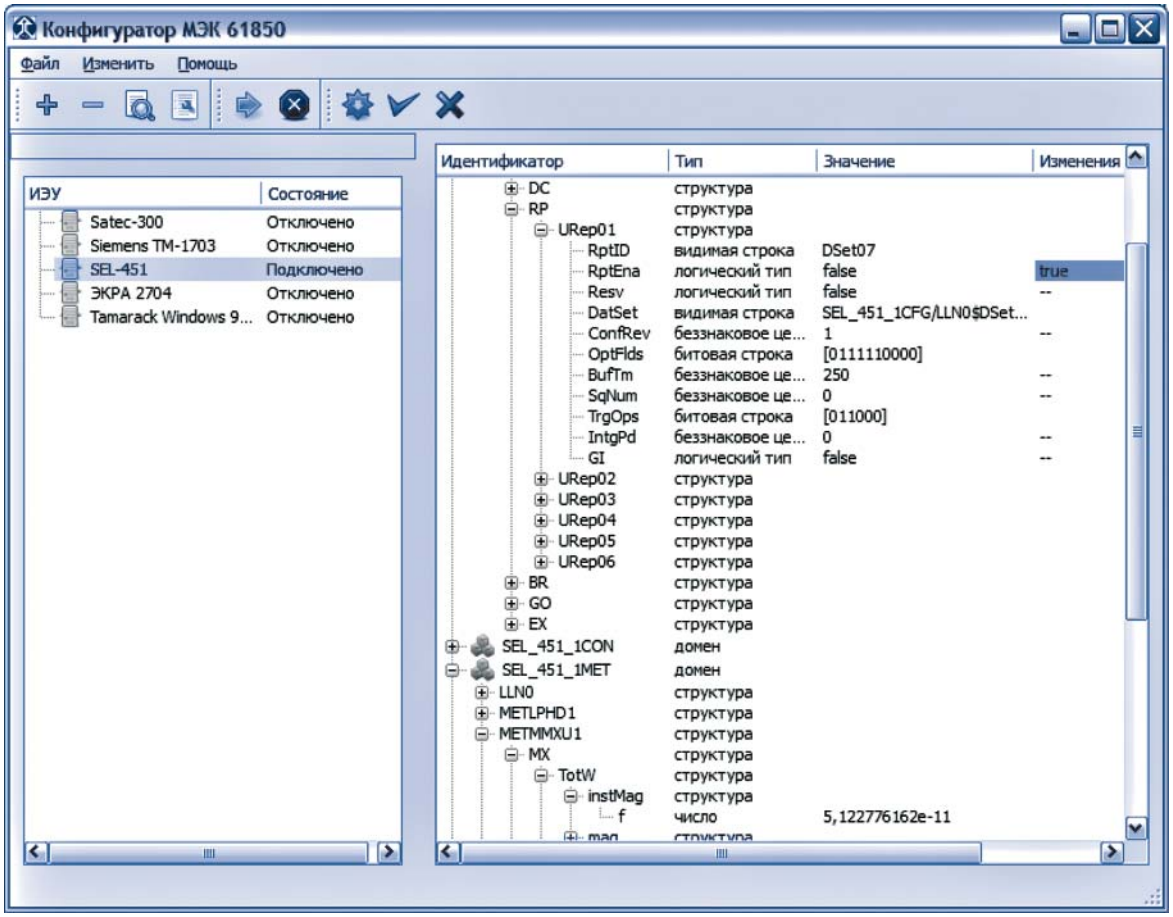


Рис. 2. Инструмент для работы с устройством по протоколу MMS

Реализацию каждого блока (логического узла) можно выполнить с помощью языка МЭК 61131. По сформированной схеме взаимодействия между устройствами система автоматизированного проектирования должна сформировать необходимые наборы данных (data set) для каждого устройства, а также распланировать передачу GOOSE сообщений между ними.

Переход на распределенную логическую обработку налагает ряд требований на надежность сетевого оборудования. Особенно это актуально для объектов с большим количеством устройств. В этом случае необходимо всестороннее тестирование всего комплекса не только в нормальном режиме, но и в наиболее тяжелых аварийных режимах, когда нагрузка на сеть многократно возрастает в связи с передачей большого количества сообщений, в том числе широковещательных.

Необходимо отметить, что на сегодняшний день нет достаточного опыта эксплуатации GOOSE сообщений. Остаются не до конца проработанными технические средства (свичи), которые позволили бы использовать GOOSE сообщения для ответственных функций (например, функций защит). В таком случае целесообразно использовать GOOSE сообщения только для автоматических блокировок и функций с менее критичными временными характеристикам.

На данном этапе внедрения стандарта МЭК 61850 работа сконцентрирована на протоколе MMS ISO 9506, предназначенном для передачи данных между SCADA-системой и устройствами. Протокол MMS базируется на 7-уровневой модели OSI и на абстрактной системе описания протоколов ASN.1. Однако протокол MMS является крайне сложным в реализации и тестировании. Это обстоятельство является сдерживающим фактором при внедрении стандарта на объектах энергосистемы, так как значительно увеличивает стоимость каждого устройства и системы АСУ ТП в целом.

В ОАО “НИИПТ” была проделана работа по реализации стека протоколов OSI, а также протокола MMS (рис. 2). При реализации про-

токола был создан инструмент для получения конфигурации из устройства, чтения/записи данных, а также работы с наборами данных и управляющими блоками событий (Report Control Block).

На данный момент завершена работа по включению протокола MMS в качестве одного из многих протоколов передачи данных, поддерживаемых системой. Основное же внимание уделяется архитектуре системы: внедрению в качестве базовой модели данных МЭК 61850, которая позволит использовать наработки комитета МЭК 57 по классификации сигналов в реальной системе АСУ ТП. При этом система не лишается своей универсальности, так как имеет возможность работать с большим набором протоколов. В основу идеологии системы положено единство представления информации вне зависимости от интегрируемых устройств. Поддержка структур МЭК 61850 позволит получить единообразное представление данных для других систем, а также внедрить множество механизмов фильтрации данных для удовлетворения потребностей в информации каждого пользователя АСУ ТП.

Еще до внедрения стандарта МЭК 61850 в основу нашей системы SCADA NPT Expert (новая версия СКАДА-НИИПТ) была положена идея структурного разделения сигналов АСУ и параметров технологического оборудования, связь между которыми осуществлялась с помощью инструмента линковки. В стандарте присутствует похожий механизм осуществления связей между логическими узлами, привязанными к силовому оборудованию, и логическими узлами в ИЭУ. Возможность осуществления такой связи предполагается и в новой версии SCADA NPT Expert. Структура дерева технологического оборудования SCADA NPT Expert имеет много общего с описанием подстанции в соответствующей секции SCL файла. Различие заключается лишь в отсутствии в структуре описания подстанции в SCADA NPT Expert электрических связей между силовым оборудованием. В новой версии предполагается ввести механизм электрических связей, аналогичный механизму в МЭК 61850 (terminal и connectivity nodes). В конечном результате это позволит сформировать полноценный файл описания подстанции в формате SCL, что является необходимым условием поддержки МЭК 61850 на станционном уровне.

Еще одним направлением развития системы SCADA NPT Expert является расширение функции логической обработки. В действующей системе уже имеется мощнейший инструмент логической обработки сигналов, который позволяет реализовывать функции блокировок, оценку состояния схемы энергетического объекта и силового оборудования. В новой версии системы результаты алгоритмической обработки можно будет представить в виде логических узлов по стандарту МЭК 61850. На данный момент в системе уже имеется возможность работы алгоритмов как на верхнем уровне системы, так и на нижнем уровне функциональных контроллеров. Перенос работы алгоритмов на более низкий уровень позволит улучшить динамические характеристики работы логической подсистемы, а также полноценно использовать технологию GOOSE.

Анализ мирового опыта показывает, что внедрение МЭК 61850 носит экспериментальный характер и сопровождается целым рядом трудностей. Кроме трудностей, связанных с реализацией протоколов MMS и GOOSE, а также отсутствием САПР, при внедрении стандарта существует еще два существенных организационных момента, которые необходимо обязательно учитывать. Во-первых, поддержка этого протокола в простейших устройствах может значительно увеличить их стоимость и может быть просто экономически неоправданна. Во-вторых, при реконструкции действующих энергетических объектов возникает необходимость в интеграции устройств, которые были установлены ранее и не поддерживают МЭК 61850.

Эти два фактора приводят к необходимости включения в структуру АСУ ТП шлюзов для преобразователей протоколов. Такая структура позволяет использовать многие преимущества стандарта МЭК 61850 и при этом допускает интеграцию устройств, работающих по старым протоколам. Задача реализации шлюзов усложняется объектно-ориентированной структурой протокола МЭК 61850 и специфическими требованиями каждого протокола, которые могут быть неверно интерпретированы при отображении (например, метки времени и параметры качества сигнала). Тем не менее разработаны

методы отображения существующих протоколов, которые:

- предоставляют двухсторонние преобразователи для протоколов МЭК 60870-5, DNP3 и ряда других, в том числе закрытых;
- предоставляют средства конфигурирования и диагностики;
- имеют различные интерфейсы (RS-485, Ethernet и т.д.) и средства хранения данных, предоставляя функции концентратора данных;
- предоставляют одновременно интерфейсы для старых и новых систем;
- позволяют расширить функции старых систем до основных возможностей протокола МЭК 61850.

Следует отметить, что основным препятствием развития стандарта в настоящее время выступает отсутствие поддержки его у многих производителей как отечественного, так и зарубежного оборудования МП РЗА. Препятствием к широкому внедрению стандарта также является, как было показано выше, и отсутствие инструментов автоматизированного проектирования, которые позволяли бы использовать в полном объеме все преимущества стандарта инженерами-проектировщиками.

Сложность интеграции МПРЗА в отечественной энергетике завуалирована тем, что внедрение микропроцессорных защит и устройств в основном происходит не системно, без учета требований к защитам со стороны АСУ ТП подстанции. Вместо АСУ ТП и полноценных СКАДА-систем используются программные продукты, поставляемые разработчиками МП РЗА, предназначенные для настройки уставок и конфигурации защит релейным персоналом. А на этапе внедрения полноценной АСУ ТП ПС выявляется необходимость многочисленных переделок программных продуктов и технических средств, поскольку на первом этапе проектировалась система узкого назначения.

Эта проблема усугубляется тем, что в подавляющем большинстве случаев на одной подстанции неизбежно использование оборудования разных фирм, внедряемых по разным проектам. Интеграция разнородных отечественных и зарубежных изделий превращается в серьезную проблему. Некоторую упорядоченность в эту ситуацию призваны внести международные стандарты МЭК на протоколы связи в энергетике. Внедрение стандартизированных международных протоколов по сравнению с фирменными программно-техническими средствами позволяет повысить надежность и достоверность передачи информации, стандартизировать соответствующие технические средства и в целом повысить эффективность работы всей системы. Представляется, что более полное решение проблемы интеграции микропроцессорных устройств будет получено с внедрением протокола связи МЭК 61850. Однако на сегодняшний день многие известные производители микропроцессорных защит еще только намечают переход на этот протокол. Более мелкие фирмы только начали освоение протоколов МЭК 101-МЭК 104. Ясно, что внедрение протокола МЭК 61850 будет происходить длительное время, поскольку помимо чисто технических проблем должен быть решен и ряд организационных вопросов.

Список литературы

1. *First* IEC 61850 Multivendor Project in the USA, интернет журнал Protection, Automation and Control World Magazine.
2. *Applying* IEC 61850 to Real Life: Modernization Project for 30 Electrical Substations, Sergio Kimura and Andre Rotta, Elektro Eletricidade e Servicos S.A., Ricardo Abboud, Rogerio Moraes, Eduardo Zanirato, and Juliano Bahia, Schweitzer Engineering Laboratories, Inc.
3. *CONSIDERATIONS* FOR IEC 61850 PROCESS BUS DEPLOYMENT IN REAL-WORLD PROTECTION AND CONTROL SYSTEMS: A BUSINESS ANALYSIS, M. ADAMIAK, General Electric U.S.A., B. KASZTENNY J. MAZEREEUW D. MCGINN S.HODDER, General Electric Canada. CIGRE 2008.
4. *Process* bus: Experience and impact on future system architectures Luc HOSSENLOPP, Denis CHATREFOU, AREVA T&D, France, Damien THOLOMIER, AREVA T&D, Canada, Dac Phuoc BUI, Hydro Quebec, Canada. CIGRE 2008.

Асанбаев Юрий Алексеевич *— д-р техн. наук, гл. научный сотрудник,*
Горелик Татьяна Григорьевна *— канд. техн. наук, зав. отделом АСУ,*
Кириенко Олег Владимирович *— инженер,*
Кумец Игорь Евгеньевич *— вед. инженер, зав. лабораторией систем реального времени.*
ОАО “НИИПТ”:
Телефон/факс: (812) 297-80-21.
E-mail: nio5@niipt.ru

ПРИСУЖДЕНИЕ НАГРАД ПО ВЫБОРУ ЧИТАТЕЛЕЙ CONTROL MAGAZINE В 2009 ГОДУ

Читатели журнала CONTROL MAGAZINE сообщают свои предпочтения в решении вопроса о поставщиках по более чем 100 техническим и программным средствам автоматизации процессов.

Присуждение наград по выбору читателей Control за этот год является беспрецедентным как по уровню широты охвата, так и по уровню детализации. Наиболее значимой в этой амбициозной деятельности по подготовке итогов 17-ой ежегодной оценке является работа более чем 1000 профессионалов в области автоматизации процессов, выразившаяся в предпочтении большему количеству брендов. Выявленные при обследовании предпочтения включают центральный круг читателей печатных журналов в Соединенных Штатах, а также абонентов все возрастающих выпусков международных цифровых средств информации, располагаемых на нашем web-сайте ControlGlobal.com.

И хотя результаты пока, конечно, отражают тенденции Северной Америки (более 90 % респондентов находятся в 50 штатах), участие профессионалов из внешнего мира поддержало статус результатов этого года, благодаря большему числу участников из Европы и Азии.

Увеличившееся участие профессионалов также позволяет нам в первый раз более детально подойти к оценке возможностей систем. В прошлые годы мы компилировали отдельные линейки ранжирования решений по поставщикам в категориях “Системы автоматизации процессов” и “Программируемые логические контроллеры (PLC)”. Большинство готово согласиться (и не один поставщик имеет аргументы к этому), что это была довольно грубая классификация категорий, которая искажала конкретные тонкости прикладных задач, имеющих широкое применение в промышленных процессах.

Таким образом, новое в этом году состоит в том, что мы вынесли возможности систем в новую группу наград, присуждаемых по выбору читателей, – “Лучшее в управлении”. Эти ранжирования (табл. 1) позволили пользователям регистрировать свои предпочтения в каждой из пяти необходимых дисциплин управления технологическими процессами – непрерывное автоматическое регулирование, автоматизация групповых процессов, непрерывный контроль и управление через Интернет (sheet/web), безопасный аварийный останов и последовательное логическое управление. Возросшее участие позволило нам представить решения по самым лучшим поставщикам по каждой из этих дисциплин автоматизации в каждой из 10 отраслей промышленности (табл. 2). На наш взгляд, и вы согласитесь с ним, результаты фиксируют более значимый, контекстуально воспринимаемый образ соответствующего производственного мнения.

В дополнение к новым оценкам возможностей систем на последующих страницах представлены наши обычные линейки ранжирования в широком диапазоне используемой аппаратуры, средств управления и изделий инфраструктуры. А для тех, кто следит за методологией, изменения сравнительно с прошлым годом состоят в том, что каждый участвующий в обзоре имел возможность определить до трех самых лучших поставщиков в каждой категории. Голосования по второму и третьему месту были соответственно оценены, но результаты голосования по категориям в процентах не показаны.

Наш коллектив поздравляет всех поставщиков, которые находятся в списке этого года. Каждый из всех упомянутых поставщиков демонстрирует значимому лояльному контингенту пользователей, что он обеспечивает самую лучшую технологию в соответствующей сфере. И это совсем не маленький подвиг.

Continuous Regulatory Control
1. Emerson Process Management
2. Honeywell
3. Rockwell Automation
4. ABB
5. Invensys Process Systems
6. Yokogawa
7. Siemens
8. GE Fanuc

Batch Process Automation
1. Emerson Process Management
2. Rockwell Automation
3. Siemens
4. Honeywell
5. ABB
6. Invensys Process Systems
7. Yokogawa
8. GE Fanuc

Continuous Sheet/Web Monitoring & Control
1. ABB
2. Honeywell
3. Rockwell Automation
4. Emerson Process Management
5. Invensys Process Systems
6. Siemens
7. Metso Automation
8. GE Fanuc

Safety/Emergency Shutdown
1. Invensys Process Systems (Triconex)
2. Rockwell Automation (ICS Triplex)
3. Emerson Process Management
4. Siemens
5. Honeywell
6. ABB
7. HIMA
8. Yokogawa

Sequential Logic Control
1. Rockwell Automation
2. Siemens
3. Schneider Electric
4. Emerson Process Management
5. ABB
6. GE Fanuc
7. Honeywell
8. Yokogawa

Таб. 1. "Лучший в управлении" Приз читательских симпатий в области процессов управления по различным направлениям[*]

[*] Continuous Regulatory Control – Управление непрерывными процессами; Safety/Emergency Shutdown – Безопасность/Система безаварийной остановки; Batch Process Automation – Автоматизация периодических процессов; Sequental Logic Control – Управление с использованием последовательностной логики (http://ahdl-book.org.ua/25.html); Continuous Sheet/Web Monitoring & Control – Непрерывная регистрация/Управление и мониторинг с испльзованием интернета

	Chemicals Manufacturing	Electric Power Generation	Food & Beverage Manufacturing	Metals, Minerals & Mining	Oil & Gas Extraction
Continuous Regulatory Control	Emerson Process Management	Emerson Process Management	Rockwell Automation	Rockwell Automation	Emerson Process Management
Batch Process Automation	Emerson Process Management	Rockwell Automation	Rockwell Automation	Rockwell Automation	Emerson Process Management
Continuous Sheet/Web Monitoring & Control	Honeywell	-	-	Rockwell Automation	-
Safety/Emergency Shutdown	Invensys Process Systems	Invensys Process Systems	Rockwell Automation	Siemens	Invensys Process Systems
Sequential Logic Control	Rockwell Automation	Rockwell Automation	Rockwell Automation	Rockwell Automation	Rockwell Automation

	Petroleum Refining	Pharmaceuticals & Life Sciences	Plastics & Rubber Manufacturing
Continuous Regulatory Control	Honeywell	Emerson Process Management	Emerson Process Management
Batch Process Automation	Emerson Process Management	Emerson Process Management	Rockwell Automation
Continuous Sheet/Web Monitoring & Control	-	-	Honeywell
Safety/Emergency Shutdown	Invensys Process Systems	Rockwell Automation	Rockwell Automation
Sequential Logic Control	Rockwell Automation	Rockwell Automation	Rockwell Automation

	Pulp & Paper Manufacturing	Water & Wastewater Processing
Continuous Regulatory Control	Emerson Process Management	Rockwell Automation
Batch Process Automation	Rockwell Automation	Emerson Process Management
Continuous Sheet/Web Monitoring & Control	ABB	-
Safety/Emergency Shutdown	Invensys Process Systems	Rockwell Automation
Sequential Logic Control	Rockwell Automation	Rockwell Automation

Таб. 2. «Лучший в управлении» Приз читательских симпатий в области процессов управления по различным направлениям и разным отраслям промышленности

КОМПЛЕКТ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

К наградам по выбору читателей во всем диапазоне необходимых дисциплин автоматизации процессов тесно примыкают читательские награды за компетентность в специальном программном обеспечении.

Первое место в некоторых из этих категорий принадлежит участникам игры по поставке интегрированных платформ (инструментальных комплексов), таким как Emerson, Honeywell и Rockwell. Благодаря объединению собственных разработок и приобретенному при этом опыту каждая из этих компаний добилась широкой компетенции в категориях базового программного обеспечения.

Но в духе свободы предпринимательства ряд более малых фирм-производителей программных комплексов сохраняют независимую ведущую роль, особенно Expertune в категории программного обеспечения настройки контуров, компания Matrikon, с ее программным обеспечением управления аварийными ситуациями и EPLAN с программным обеспечением разработки документации. В сфере программного обеспечения организации поверки (калибровки) победа признается за компаниями производящими технические средства, но которые производят также калибраторы для проведения поверки в эксплуатационных условиях, – это Fluke (на первом) и Beamex на втором месте, и только третье занимает Emerson.

Wonderware, теперь часть Invensys, в течение многих лет представляла наиболее полное комплексное программное обеспечение. Лидирующее положение компания сохраняет в области программного обеспечения SCADA.

Advanced Process Control Software
- ★ Honeywell
- 2. Emerson Process Management
- 3. Rockwell Automation/Pavilion
- 4. Yokogawa
- 5. Invensys Process Systems
- 6. Aspen Technologies
- 7. ABB

Calibration Management Software
- ★ Emerson Process Management
- 2. Fluke
- 3. Beamex
- 4. Blue Mountain
- 5. Yokogawa
- 6. Honeywell

Loop-Tuning Software
- ★ Expertune
- 2. Emerson Process Management
- 3. Honeywell
- 4. Rockwell Automation
- 5. Yokogawa
- 6. Matrikon

SCADA Software
- ★ Invensys Wonderware
- 2. Rockwell Automation
- 3. GE Fanuc
- 4. Siemens
- 5. Schneider Citect
- 6. Honeywell

Alarm Management Software
- ★ Emerson Process Management
- 2. Matrikon
- 3. Invensys Process Systems
- 4. Rockwell Automation
- 5. Yokogawa
- 6. Honeywell
- 7. TIPS

Design/Documentation Software
- ★ Autodesk
- 2. Intergraph
- 3. Yokogawa
- 4. EPLAN
- 5. Emerson Process Management
- 6. Rockwell Automation

Neural Network Software
- ★ Emerson Process Management
- 2. Honeywell
- 3. Rockwell Automation

Simulation Software
- ★ Honeywell
- 2. Rockwell Automation
- 3. Invensys Process Systems
- 4. Emerson Process Management
- 5. Yokogawa
- 6. Siemens

Asset Management Software
- ★ Emerson Process Management
- 2. Rockwell Automation
- 3. Invensys Process Systems
- 4. SAP
- 5. Yokogawa
- 6. Honeywell
- 7. IBM Maximo

Human-Machine Interface Software
- ★ Rockwell Automation
- 2. Invensys Wonderware
- 3. GE Fanuc
- 4. Siemens
- 5. Honeywell
- 6. Emerson Process Management
- 7. Yokogawa

PLC Programming Software
- ★ Rockwell Automation
- 2. Siemens
- 3. GE Fanuc
- 4. ABB
- 5. Schneider Electric

Награды за ПО

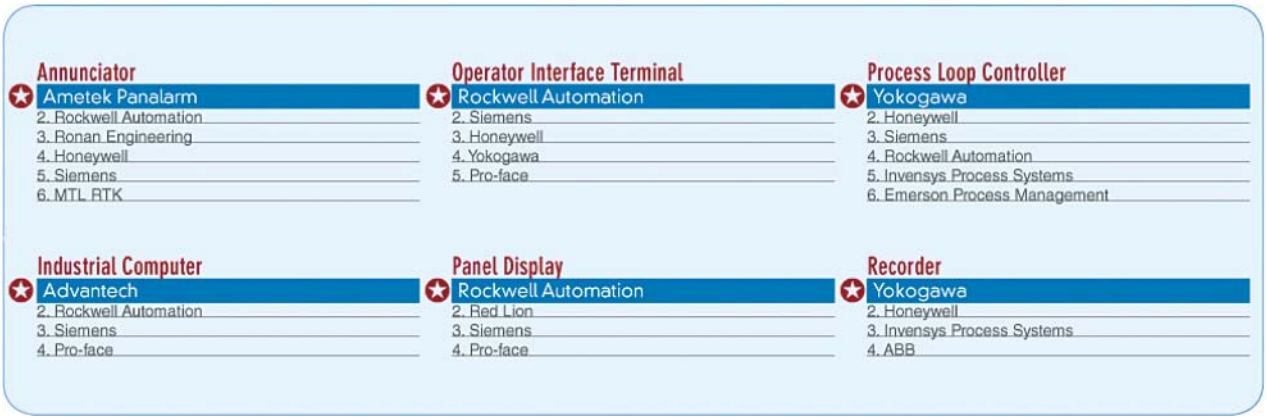
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ

Основное обеспечение в дисциплинах управления технологическими процессами (и исполнение соответствующего программного обеспечения) превосходно, но для диспетчерской необходимы другие технологии, чтобы обеспечить условия эффективной коммуникации между процессами и операторами, и гарантировать выполнение сбора точных данных и осуществление поддержки управления. В этой группе изделий для выбора читателями победителей существует общепризнанный экспертный анализ разработок и производства технических средств, на основании которого типовым образом присуждается победа.

Подразделение Ametek's Panalarm постоянно специализируется на средствах оповещения и вновь становится признанной в качестве долговременного лидера в технической нише индикации. Признание в области индикаторных панелей (дисплеев с плоским экраном) и терминалов операторского интерфейса получает Rockwell Automation, хотя специалисты в этой области Pro-

face (включая создателя бренда Xycom) и Red Lion также заняли высокие места. В категории промышленных компьютеров среди высших мест компания Advantech с небольшим преимуществом победила Rockwell and Siemens.

И Yokogawa, давно признанная за ее превосходство в технических средствах автоматизации, возглавляет раздел регистрирующих приборов, а также автономных регуляторов (контроллеров) процессов.



Награды за компоненты диспетчерского оборудования

НЕОБХОДИМЫЕ ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ УСТРОЙСТВА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ

Поскольку эксплуатируемые устройства и контроллеры (регуляторы) выполняют необходимые действия в контуре технологического процесса управления, нужна обширная инфраструктура коммуникаций, чтобы гарантировать, достоверность поступающей информации и беспрепятственное взаимодействие во всей современной системе управления процессом.

Следующая группа наград по выбору читателей определяет эти необходимые инфраструктурные устройства воспроизведения – от проводной до беспроводной связи и от терминальных блоков до источников питания – устройств, которые обеспечивают, чтобы безошибочное измерение А поступило к регулятору В и затем к клапану С.

Читатели Control сообщили свои решения в предпочтении поставщиков в более чем 100 технических категориях средств автоматизации процессов. Конечно, несмотря на все самые последние достижения в беспроводной связи, масса передаваемых сигналов в сегодняшних производственных процессах еще зависит от весьма устаревших проводов и кабелей, используемых для передачи сообщений от одного места к другому. И читатели Control оценивают как лучшего поставщика проводов и кабеля компанию Belden. Также получают высокие оценки Lapp, Kerpen и Anixter.

Эти провода, разумеется, в конечном счете необходимы и для организации связи с главной системой управления, и Phoenix Contact удерживает предпочтительное положение среди производителей терминальных блоков, преимущественно европейцев, в число которых входят также Weidmuller, Wago и ABB (включая бренд разработчика Entrelec), а также Rockwell Automation. В развивающемся пространстве инфраструктуры беспроводной связи две из лидирующих платформ автоматизации получили высокие награды, а именно – Emerson Process Management и Honeywell. Также были упомянуты специалисты по беспроводным сетям и коммуникациям Cisco и Motorola.

Аналого-цифровое преобразование, согласование устройств, электропитание и защита внутренней безопасности контуров аппаратуры также являются необходимыми функциями коммуникации. Для целей обзора читательского выбора эти функции характеризуются как технические группы систем ввода/вывода, формирователей сигналов, источников питания и внутренней безопасности. Здесь, в инфраструктурных средствах вполне хорошо проявляют себя европейские участники соревнования, среди них Phoenix Contact занимает первое место в согласовании сигналов, а MTL – во внутренней безопасности. Спаренные европейские поставщики Pepperl+Fuchs и R. Stahl также преуспевают совместно с американским поставщиком Moore Industries.

В общей классификации систем ввода/вывода первые места ушли к основным поставщикам инструментальных комплексов

автоматизации во главе с Rockwell Automation. И последнее, но, конечно, не самое малое, SolaHD (прежде Sola Hevi-Duty и часть EGS Electrical Group) заняла первое место в категории источников питания. Также часто упоминались Phoenix Contact, Siemens и Acopian.

Input/Output System
- ★ Rockwell Automation
- 2. Yokogawa
- 3. Siemens
- 4. Emerson Process Management
- 5. Honeywell
- 6. ABB
- 7. Wago
- 8. Phoenix Contact

Intrinsic Safety
- ★ MTL
- 2. Pepperl + Fuchs
- 3. R. Stahl
- 4. Phoenix Contact

Power Supply
- ★ SolaHD
- 2. Phoenix Contact
- 3. Siemens
- 4. Acopian

Signal Conditioner
- ★ Phoenix Contact
- 2. Pepperl + Fuchs
- 3. MTL
- 4. Moore Industries

Terminal Block
- ★ Phoenix Contact
- 2. Weidmuller
- 3. Rockwell Automation
- 4. Wago
- 5. ABB

Wire & Cable
- ★ Belden
- 2. Lapp
- 3. Kerpen
- 4. Anixter

Wireless Infrastructure
- ★ Emerson Process Management
- 2. Honeywell
- 3. Cisco
- 4. Motorola

Награды за средства коммуникации, источники питания и другие средства

НАШИ САМЫЕ ЛУЧШИЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ИЗМЕРЕНИИ УРОВНЯ

Подобно богатой панораме поставщиков в области измерения расходов, рынок средств для измерения уровней является широкой областью разнообразия технологий и поставщиков. Здесь Emerson Process Management еще раз набирает критическую массу компетенции, хорошо проявив себя в большинстве господствующих технологий и победив полностью как в бесконтактной, так и в радиолокационной технологиях. Rosemount также утверждает за собой высшее место в сфере измерительных приборов для учета запасов в емкостях посредством комбинирования усилий в части собственных возможностей и приобретения Saab.

Но превосходство в измерении уровня принадлежит также некоторому числу независимых специалистов. Выдающимися среди них по выбору читателей в этом году являются: Magnetrol – за победы в измерительных приборах с плавающим/уравновешивающим поплавком и магнитострикционных, а также в магнитных индикаторах уровня; Ohmart Vega – за первое место в ядерных и K-Tek в лазерных средствах измерения уровня. Endress+Hauser получает признание за электрические и ультразвуковые реле уровня, а Siemens – за возможности ультразвукового восприятия уровней.

Level Gauge, Electrical Property-Based
- ★ Endress + Hauser
- 2. Ametek Drexelbrook
- 3. Emerson Process Management
- 4. Magnetrol
- 5. Ohmart Vega

Level Gauge, Float/Displacer
- ★ Magnetrol
- 2. Emerson Process Management
- 3. GEMS Sensors & Controls
- 4. Honeywell Enraf

Level Gauge, Contacting Radar
- ★ Emerson Process Management
- 2. Endress + Hauser
- 3. Ohmart Vega
- 4. Krohne
- 5. Magnetrol

Level Gauge, Non-Contacting Radar
- ★ Emerson Process Management
- 2. Ohmart Vega
- 3. Endress + Hauser
- 4. Siemens
- 5. Honeywell Enraf
- 6. Krohne
- 7. Magnetrol

Level Gauge, Inventory Grade
- ★ Emerson Process Management
- 2. Honeywell Enraf
- 3. Endress + Hauser

Level Gauge, Laser
- ★ K-TEK
- 2. Keyence
- 3. Ifm efector

Level Gauge, Magnetostrictive
- ★ Magnetrol
- 2. K-TEK
- 3. MTS

Level Gauge, Nuclear
- ★ Ohmart Vega
- 2. Thermo Scientific
- 3. Berthold Technologies

Level Gauge, Ultrasonic
- ★ Siemens Milltronics
- 2. Endress + Hauser
- 3. Emerson Process Management
- 4. Ohmart Vega
- 5. Magnetrol
- 6. Krohne

Level Switch, Electrical Property-Based
- ★ Endress + Hauser
- 2. Magnetrol
- 3. Ametek Drexelbrook

Level Switch, Vibration
- ★ Endress + Hauser
- 2. Emerson Process Management
- 3. Magnetrol
- 4. Ohmart Vega
- 5. K-Tek

Magnetic Level Indicator
- ★ Magnetrol
- 2. K-TEK
- 3. ISE-Magtech
- 4. Clark Reliance Jerguson

Награды за различные виды измерителей и сигнализаторов уровня

Продолжение статьи в следующем номере.

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

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И СИСТЕМ

А.А. ЕГОРОВ

С давних времен человек использовал силы природы: силу падающей воды, затем энергию, открытую в каменном угле. Использовать эту энергию удавалось только в непосредственной близости от места установки водяного колеса, мельницы или паровой машины, удаляясь от двигателя не более чем на длину трансмиссионного вала или ременной передачи. И только благодаря многолетним работам ученых в области электричества удалось разрешить проблему передачи энергии на расстояния.

Собственно, ещё Михайло Васильевич Ломоносов (1711-1765 гг.) в 1760 году говорил о возможности отправлять по проволоке "електрическую силу на великое расстояние до тысячи сажен и далее".

Вопрос о необходимости транспортировки электроэнергии для производства механической работы в девятнадцатом веке уже стоял остро. Редактор журнала "Электричество" и делопроизводитель артиллерийского комитета по электротехническому отделу российского военного ведомства Владимир Николаевич Чиколев выдвинул идею канализации электричества, под которой понимал "одну толстую трубу-проводник, несущую по всему району огромную массу электричества малого давления. Из этого магистрального источника электричество черпается в нужном количестве маленькими ветвями в каждый источник света или электродвигатель для механической работы".

В славной плеяде русских деятелей, занявших почётное место в истории электротехники, Владимир Николаевич Чиколев занимает особое место. Это был выдающийся конструктор и широко эрудированный знаток иностранной техники, служивший много лет как бы промежуточным звеном между русскими электротехниками последней трети прошлого столетия и электротехниками Западной Европы. Будучи в курсе всех новых исследований

ЧИКОЛЕВ Владимир Николаевич (1845-1898) – ученый-электротехник, русский писатель-фантаст. Родился в с. Пески Гжатского уезда (ныне Гагаринский район Смоленской области). Окончив курс в Александровском сиротском военном училище в Москве, Чиколев поступил вольнослушателем в московский университет. Вскоре был приглашен ассистентом в физический кабинет профессора Цветкова. Затем занимался в лаборатории московского технического общества, преимущественно по электротехнике и электричеству.

В 1869 г. Владимир Николаевич работал над применением дифференциального принципа к электрическим дуговым лампам, в 1874 г. изготовил первую дифференциальную лампу. В 1880-х годах Чиколев принимал деятельное участие в трудах технического общества, был устроителем первой электрической выставки в С.-Петербурге в 1881 г. и редактором первого русского электрического журнала "Электричество".

С 1876 г. В.Н. Чиколев служил делопроизводителем артиллерийского комитета по электротехническому отделу. Его стараниями открыта в артиллерийском ведомстве электрическая лаборатория, и электричество стало применяться ко многим военным целям, например, к стрельбе и проч. В 1892 г. В.Н. Чиколев изобрел способ проверки рефлекторов фотографированием и изложил теорию электрических прожекторов. В этой области исследований В.Н. Чиколев был сторонником метода центробежной отливки параболических рефлекторов, предложенного Д.А. Лачиновым, с которым учёный на протяжении многих лет был в дружеских отношениях и регулярно сотрудничал.

Историки научной фантастики часто упоминают его рассказы "Чудеса электричества" (1884) и "Не быль, но и не выдумка" (1895). Название последнего рассказа использовал Всеволод Ревич для своей книги по истории русской дореволюционной фантастики.

Владимир Николаевич Чиколев умер 6 марта 1898 года в Петербурге. При аварии дрезины, на которой он ехал, он получил увечье, оказавшее пагубное влияние на его здоровье и сведшее его в могилу на 53-м году жизни.

и достижений современной ему науки в области электричества, В.Н. Чиколев неутомимо и настойчиво работал над новыми техническими вопросами, идя своими оригинальными путями, никогда не порывая связи с наукой. Это был патриот, никогда не стремившийся к внедрению своих изобретений за границей, применявший все результаты своих работ на родине.

В последние годы жизни В.Н. Чиколев написал книгу под названием "Не быль и не выдумка", в которой он популярно излагал основы электричества и электротехники. В этом занимательном произведении он разъяснял основные понятия электротехники, описал главнейшие приборы и аппараты (счётчики, машины, лампы), в общедоступной форме знакомил читателя с работой электростанций, графиками нагрузки и т. д. Красной нитью через всю книгу проходит основная идея автора – важность науки для техники и научного исследования для отработки технического изобретения. Здесь В.Н. Чиколев предсказывает, что электричество должно войти буквально во все стороны и элементы жизни культурного человека. Он мечтает в этой повести о развитии и широком применении электричества, о том, как возникнет Экспериментальный институт электричества, благодаря которому русский изобретатель сможет по заслугам "занять выдающееся место среди гениев мира". Много нового, остроумного и меткого, ожидавшего своего осуществления и осуществившегося теперь, высказал В.Н. Чиколев в этой прекрасной книге, проникнутой глубоко благородными стремлениями её автора.

В.Н. Чиколев читал ряд популярных лекций об электричестве в Соляном городке, которые были опубликованы: "Электрическое освещение в применении к жизни и военному искусству", СПб.,1885; "Чудеса техники и электричества", СПб., 1885; "О безопасности электрического освещения", СПб., 1886; "Справочная книжка по электротехнике", СПб., 1885; "Проверка рефлекторов"; "Осветительная способность прожекторов электрического света"; "Электротехнические измерения и поверки", вып. I, СПб., 1897; "Математические таблицы", СПб., 1897; "Пиротехника" – популярная книга о приготовлении фейерверков.

Прежде всего, свойства электрического тока в начале девятнадцатого века были использованы для передачи сигналов телеграфии. Сложнее было с передачей по проводам больших мощностей. Однако быстрый рост промышленности во второй половине девятнадцатого века в основных странах Европы и Америки стимулировал развитие электрических станций по-

ЯБЛОЧКОВ Павел Николаевич (1847-1894 гг.) – учёный, электротехник, изобретатель и предприниматель. Родился в с. Жадовка Саратовской губернии в семье мелкопоместного дворянина. Получил образование военного инженера – окончил в 1866 г. Николаевское инженерное училище и в 1869 г. – Техническое гальваническое заведение в Петербурге. Военную службу проходил в Киеве. Выйдя в отставку, переехал в Москву, где в 1873 г. был назначен начальником службы телеграфа Московско-Курской железной дороги. Совместно с Н.Г. Глуховым организовал мастерскую, где проводил работы по электротехнике, которые в дальнейшем легли в основу его изобретений в области электрического освещения, электрических машин, гальванических элементов и аккумуляторов. К 1875 году относится одно из главных изобретений П.Н. Яблочкова – электрическая свеча – первая модель дуговой лампы без регулятора, которая уже удовлетворяла разнообразным практическим требованиям.

В 1875 году П.Н. Яблочков уехал в Париж, где сконструировал промышленный образец электрической лампы (французский патент № 112024, 1876 г.). Изобретение положило начало первой практически применимой системе электрического освещения. Система освещения П.Н. Яблочкова ("русский свет"), продемонстрированная на Всемирной выставке в Париже в 1878 г., пользовалась исключительным успехом. Во Франции, Великобритании, США были основаны компании по ее коммерческой эксплуатации.

Первые электрические фонари в Петербурге появились ещё в 1873 г.. В 1879 г. П.Н. Яблочков организовал "Товарищество электрического освещения П.Н. Яблочков-изобретатель и К°" и электромеханический завод в Петербурге, изготовившие осветительные установки на ряде военных судов, Охтенском заводе и др. Во второй половине 1880-х Павел Николаевич занимался главным образом вопросами генерирования электрической энергии: сконструировал "магнитодинамоэлектрическую машину", которая уже имела основные черты современной индукторной машины; провёл много оригинальных исследований в области практического решения задачи непосредственного превращения энергии топлива в электрическую энергию; предложил гальванический элемент со щелочным электролитом; создал регенеративный элемент (так называемый автоаккумулятор) и др. П.Н. Яблочков был участником электротехнических выставок: в России (1880 г. и 1882 г.); Парижских электротехнических выставок (1881 г. и 1889 г.); Первого международного конгресса электриков (1881). Павел Николаевич был одним из инициаторов создания электротехнического отдела Русского технического общества и журнала "Электричество". Был награждён медалью Русского технического общества. В 1947 году была учреждена премия П.Н. Яблочкова за лучшую работу по электротехнике, присуждаемая 1 раз в 3 года.

стоянного тока, обслуживающих общественные здания, фабрики, заводы, улицы и т.п. Район их действия ограничивался только потребителями, находящимися в непосредственной близости от станции. На смену старым источникам света пришли источники электрического освещения.

Большую роль при этом сыграли работы Павла Николаевича Яблочкова по созданию электрического источника света.

Внимание Яблочкова привлекла открытая русским физиком В.В. Петровым электрическая дуга. Проф. В.В. Петров, открывший электрическую дугу в 1802 году в Петербурге, и Гемфри Деви, демонстрировавший ее в Лондоне девять лет спустя, прежде всего обратили внимание на яркость светового явления, и оба крупнейших физика своего времени указали на возможность применения ее для освещения. Однако прошло несколько десятков лет прежде, чем электрическая дуга получила практическое применение в качестве источника света.

Первыми электрическими источниками света, использующими дугу, были так называемые "регуляторы". Ввиду сложности и дороговизны "регуляторы" не получили практического применения. Вопрос о практическом электрическом источнике света впервые решил Павел Николаевич Яблочков в 1876 г. изобретением своей "электрической свечи". В свече П.Н. Яблочкова нет никаких механизмов. Она состоит из двух угольных стержней, разделенных прослойкой какого-либо огнеупорного изолирующего материала, например, каолина, гипса и т.п., испаряющегося под действием электрической дуги. Узкая прослойка изолирующего вещества держит угли на неизменном расстоянии лучше, чем сложный регулятор, достигающий этого лишь приблизительно.

Свеча Яблочкова получила в свое время широкое применение. Яблочков работал также над занимавшей в то время многих электриков проблемой дробления света – питания нескольких светильников от одного источника тока. Для решения этой проблемы Яблочков пошел по пути применения переменного тока, создав впервые трансформатор. На это изобретение П.Н. Яблочков получил привилегию в 1876 г. На основе трансформатора Яблочков разработал принцип распределения переменного тока, который лежит в основе развития современных электрических сетей.

Главнейшие труды П.Н. Яблочкова: "О новом аккумуляторе, называемом автоаккумулятором", Comptes Rendues de l`Ac. des Sciences, Paris, 1885, t. 100; "Об электрическом освещении", Публичная лекция Русского технич. общества, читанная 4 апреля 1879 г., Спб., 1879 (помещена также в кн.: П.Н. Яблочков. К пятидесятилетию со дня смерти, М.-Л., 1944).

В это же время, другой русский электрик Александр Николаевич Лодыгин[1] создал лампу накаливания, вытеснившую впоследствии "свечу Яблочкова". Появление таких практических источников света, как лампа накаливания, в большой степени способствовало развитию электрических сетей.

Первые опыты передачи электрической энергии на расстояние относятся к самому началу 70-х годов девятнадцатого века. В 1873 г. на Венской международной выставке французский электрик И. Фонтен демонстрировал обратимость электрических машин. Одна из машин Грамма работала в режиме генератора, а такая же вторая – в режиме двигателя. Последняя машина приводила в действие водяной насос искусственного водопада. Желая несколько снизить мощность двигателя (чтобы вода не выбивалась за пределы бассейна), Фонтен решил увеличить сопротивление проводов, соединявших две машины. Для этого он включил между машинами барабан с кабелем длиной больше 1 км. Так была показана возможность передачи электроэнергии на более или менее значительное по представлениям того времени расстояние. Вместе с тем сам Фонтен не был убежден в экономической целесообразности электропередачи, так как при включении соединительного кабеля он получил значительное снижение мощности двигателя, что свидетельствовало о больших потерях энергии в кабеле. Если полагать, что требуется передать определенную мощность на расстояние, то из закона Джоуля-Ленца видно, что потери в линии зависят от напряжения, удельного сопротивления провода и его сечения. Снижение удельного сопротивления проводов практически неосуществимо, так как медь, ставшая основным материалом для изготовления проводов, имеет предельно малое удельное сопротивление. Следовательно, имелись только два пути для снижения потерь в линии: увеличение сечения проводов или повышение напряжения.

В 70-х годах девятнадцатого века был исследован первый путь, так как увеличение сечения проводников представлялось мероприятием, по-видимому, более естественным и технически легче осуществимым по сравнению с повышением напряжения.

1 Статья об Александре Николаевиче Лодыгине была опубликована в четвертом номере нашего журнала: А. Ужанов "Творец электролампы из России".

ПИРОЦКИЙ Фёдор Аполлонович (1845-1898 гг.) родился в семье военных врачей в Лохвицком уезде Полтавской губернии (в настоящее время Украина). Его семья состояла из потомственных украинских казаков. Фёдор Аполлонович окончил Константиновский Кадетский Корпус и Михайловскую Военную Артиллерийскую Академию в 1866 году, проходил службу в артиллерийских войсках в Киеве. Здесь он подружился со знаменитым электротехником Павлом Николаевичем Яблочковым.

В 1888 году он уходит в отставку в звании полковника, живя в военном пансионате города Алёшки (нынешний Цюрупинск, Крым, Украина). В 1898 году Ф.А. Пироцкий умирает в нищете, и, чтобы оплатить похороны, была заложена его мебель.

Пионером передачи электрической энергии на дальние расстояния является военный инженер Ф.А. Пироцкий.

В тот же, примерно, период, когда работали Яблочков и Лодыгин, русский военный инженер Ф.А. Пироцкий впервые в 1874 г. пришел к выводу об экономической целесообразности производства электрической энергии в тех местах, где она может быть дешево получена благодаря наличию топлива или гидравлической энергии и передачи ее по линии к более или менее отдаленному месту потребления. В том же году он приступил к опытам передачи энергии на артиллерийском полигоне Волкова поля (около Петербурга), использовав электрическую машину Грамма. Дальность передачи в опытах Ф.А. Пироцкого составляла сначала более 200 м, а затем была увеличена примерно до 1 км.

Для уменьшения потерь в линии Ф.А. Пироцкий предлагал использовать в качестве проводников железнодорожные рельсы, сечение которых более чем в 600 раз превышало сечение обыкновенного телеграфного провода. Стремясь проверить свои выводы, он в конце 1875 г. произвел опыты передачи электроэнергии по рельсам бездействовавшей ветки Сестрорецкой железной дороги длиной около 3,4 км. Оба рельса изолировались от земли, один из них служил прямым, второй – обратным проводом. Электрический ток шел от небольшого генератора Грамма к электродвигателю, удаленному на расстояние около 1 км.

Предложение Ф.А. Пироцкого об использовании железнодорожных рельсов для передачи электрической энергии на расстояние нашло свое применение уже при разработке первых проектов городских электрических железных дорог.

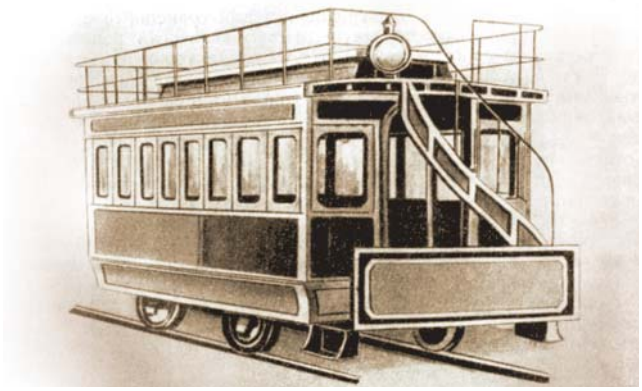
В 1877 г. Пироцкий напечатал в “Инженерном журнале” статью, в которой пришел к выводу о возможности передачи электрической энергии на большие расстояния. К сожалению, опыты Ф.А. Пироцкого не привлекли особого внимания и были забыты.

Таким образом, передачу электрической энергии через рельсовые пути осуществили в нашей стране на пять лет раньше опыта, демонстрировавшегося с помощью полуигрушечного электровоза на Берлинской промышленной выставке 1879 г., а трамвайное движение началось в России на год раньше, чем в Германии. Через два года трамвай был построен в Вене. О нем писали в русских газетах: “На Венской электрической выставке электрическая дорога была устроена совершенно так же, как устраивало ее два года тому назад у нас в Петербурге Второе общество городских железных дорог по предложению Ф.А. Пироцкого”.

Необходимо отметить, что Ф.А. Пироцкий был не единственным электротехником, ставшим на путь увеличения сечения проводов. Так, например, В. Сименс, посетив в 1876 г. Ниагарский водопад, сумел правильно оценить энергетические возможности его использования, но утверждал, что для передачи энергии водопада на расстояние 50 км потребуется проводник диаметром 75 мм.

Подобные выводы являлись наглядным выражением уровня познаний в области электротехники в 70-х годах XIX века. Несмотря на нерациональность практического направления, избранного Ф.А. Пироцким, его опыты привлекли внимание к вопросам электропередачи вообще, вызвали ряд новых исследований, приведших к выявлению правильного пути для решения этой проблемы.

В 1876 г. Ф.А. Пироцкий там же проводил опыты по передаче электрической энергии по железнодорожным рельсам. В 1880 г. он произвел первые в мире опыты по осуществлению движения трамвая при помощи электрической энергии.



Трамвай Ф.А. Пироцкого

В 1880 году он модернизирует городские двухэтажные трамваи на конной тяге, переводя их на электрическую тягу, и 3 сентября необычный общественный транспорт начинает перевозить жителей Санкт-Петербурга, несмотря на открытые протесты владельцев трамваев на конной тяге.

Журнал "Электричество" извещал, что "22 сего августа в 12 часов дня на Песках на углу Болотной ул. и Дегтярного переулка Пироцким в первый раз в России двинут вагон электрическою силою, идущею по рельсам, по которым катятся колеса вагона...". Но владельцы Акционерного общества не желали вкладываться в "сомнительное предприятие". Однако идеей заинтересовалась другая компания – "Общество финляндского легкого пароходства". И чтобы не ущемлять прав Общества конно-железных дорог, электротрамваю пришлось спуститься на лед Невы.

Эксперименты Ф.А. Пироцкого продолжались вплоть до конца сентября 1880 года. У него не было денег для продолжения своих экспериментов, но его электрическим трамваем заинтересовались во всём мире. В 1881 г. Ф.А. Пироцкий представил схему своей электрической железной дороги на электротехнической выставке в Париже. Среди людей, которые проводили встречи с ним, был В. Сименс, сильно интересовавшийся и задававший множество вопросов.

Электроперевоз через Неву. Начало 1900-х гг.

В 1881 году братья фон Сименс открывают в Берлине первую постоянную электрическую трамвайную линию, построенную по схеме Ф.А. Пироцкого.

В 1884 г. в английском городе Брайтоне также был построен трамвай по системе Пироцкого.

В Российской империи электрический трамвай появился только в 1892 году.

Ф.А. Пироцкий возвратился на службу артиллерийским офицером. Среди всего прочего он прокладывает первый подземный электрический кабель в Санкт-Петербурге для передачи электроэнергии от пушечного литейного завода к Артиллерийской Школе (1881 год). Он был автором проекта централизованной подземной городской электросети, а также предложил новую конструкцию доменных и пекарных печей.

Другой путь решения проблемы передачи электрической энергии, основанный на по-

ЛАЧИНОВ Дмитрий Александрович (1842-1902 гг.) происходил из старинного русского рода Лачиновых, ведущего свою родословную от воеводы Григория Григорьевича Лачина (середина XV в.). Отец – подполковник Александр Петрович Лачинов, участник Отечественной войны 1812 года.

По окончании 1-й Санкт-Петербургской гимназии в 1859 году Дмитрий Александрович поступил на физико-математический факультет Санкт-Петербургского университета, где его учителями были замечательные русские учёные П.Л. Чебышёв, Э.Х. Ленц, Ф.Ф. Петрушевский. Вследствие закрытия университета в 1862 году Дмитрий Александрович был направлен в Германию, где два с половиной года в Гейдельберге и Тюбингене занимался физикой под руководством выдающихся учёных Г. Л.-Ф. Гельмгольца, Р.В. Бунзена и Г.Р. Кирхгофа. По возвращении в Санкт-Петербург сдал экзамен на степень кандидата физико-математических наук. Научно-педагогическую деятельность в Лесном институте Д. А. Лачинов начал в 1865 году штатным преподавателем физики, в 1877 году Дмитрий Александрович становится доцентом, а с 1890 года – профессором кафедры физики и метеорологии.

Научные интересы Д.А. Лачинова лежали главным образом в области технических приложений электричества. И здесь с его именем связано первенство русской творческой мысли. Он доказал преимущество параллельного включения дуговых ламп, указал на возможность смешанного их совместного включения с лампами накаливания. Ему принадлежат многие изобретения, носящие, в том числе имя Д. А. Лачинова: гальваническая батарея особой конструкции; регулятор напряжения в зависимости от числа введённых в цепь ламп; применение губчатого свинца для покрытия аккумуляторных пластин; прибор для обнаружения дефектов электрической изоляции; оптический динамометр, "электролизёр" (приоритет электролитического получения водорода и кислорода из воды), автоматический регулятор ("экономизатор электрического освещения"); "динамоэлектрическая машина без железа" (в то время подразумевалось применение в воздухоплавании для создания лёгких двигателей, но сам изобретатель более всего был озадачен теоретической стороной решения вопроса) и многие другие.

ДЕПРЕ (Deprez) Марсель
(1843 – 1918 гг), французский физик и электротехник, член Парижской академии наук (1886). В 1866 окончил Высшую горную школу в Париже. До 1872 занимался механикой. После 1885 г. Депре вёл преподавательскую работу в высших учебных заведениях Франции. Во время франко-прусской войны (1870-1871гг.) Депре создал прибор для определения скорости полёта снаряда в дуле орудия. В 1878 г. разработал серию приборов для путевых динамометрических измерений. В 1881 г. на 1-м Международном конгрессе электриков в Париже сделал сообщение о передаче и распределении электроэнергии. Построил первую опытную линию электропередачи на Мюнхенской выставке в 1882 г. (линия Мисбах – Мюнхен). На этой линии длиной 57 км Депре передавал по телеграфной проволоке постоянный ток напряжением 1500-2000 В от генератора, приводимого в движение паровой машиной, к электродвигателю, соединённому с насосом. Построил несколько линий электропередачи во Франции, из которых наибольшее значение имела линия постоянного тока Крей-Париж длиной 56 км и напряжением (5000 – 6000) В с КПД~45 %.

вышении напряжения линии передачи, – путь прогрессивный – был избран французским академиком М. Депре и профессором физики Петербургского лесного института Д.А. Лачиновым.

В 1880 г. Д.А. Лачинов впервые разработал теорию передачи электроэнергии и принцип расчета линии электропередачи. Эти условия впервые были указаны проф. Д.А. Лачиновым в статье “Электромеханическая работа”, опубликованной в июне 1880 г. в первом номере журнала “Электричество”. На основе математических выкладок Лачинов показал, что в электропередаче “полезное действие не зависит от расстояния” лишь при условии увеличения скорости вращения генератора (т. е. при повышении напряжения линии, так как э. д. с., развиваемая генератором, пропорциональна скорости вращения).

В марте 1880 г. в протоколах Парижской академии наук был опубликован доклад М. Депре “О коэффициенте полезного действия электрических двигателей и об измерении количества энергии в электрической цепи”, в котором он математически доказывал, что КПД установки, состоявшей из электродвигателя и линии передачи, не зависит от сопротивления самой линии. Такой вывод показался Депре парадоксальным, так как ему вначале не удалось установить, что увеличение сопротивления линии не влияет на эффективность электропередачи только при определенном условии, а именно – при увеличении напряжения передачи.

В практическом решении вопросов передачи энергии постоянным током на значительные расстояния большая заслуга принадлежит М. Депре. Исходя из ранее разработанных принципов, Депре в 1882 г. строит первую линию электропередачи Мисбах – Мюнхен протяженностью 57 км. На одном конце опытной линии в Мисбахе была установлена паровая машина, приводившая в действие генератор постоянного тока мощностью 3 л. с., дававший ток напряжением (1,5 – 2) кВ. Энергия передавалась по стальным телеграфным проводам диаметром 4,5 мм на территорию выставки в Мюнхене, где была установлена такая же машина, работавшая в режиме электродвигателя и приводившая в действие насос для искусственного водопада. Эта электропередача работала с перебоями (4 дня из 12) по причине разных неисправностей в сети. Ее КПД не превосходил 0,25.

Хотя этот первый опыт и не дал достаточно благоприятных технических результатов, его значение нельзя было недооценивать: электропередача Мисбах – Мюнхен явилась отправным пунктом для дальнейших работ по развитию методов и средств передачи энергии на расстояние. В то время к вопросу электропередачи подходили чисто эмпирически: закономерности и соотношения параметров еще не были установлены; полагали, что максимальный КПД не может превосходить 50 %.

Некоторые электротехники, современники Депре, придавали большое значение его опытам, в то время как некоторые другие, например, видный английский инженер Вильям Прис, выступали с утверждением о полной неудаче опытов Депре. Находились специалисты, которые вообще оспаривали возможность достижения даже такого КПД, какой был при опытах Депре. Поэтому было решено повторить опыты Депре в несколько иных условиях, но с сохранением основного оборудования передачи Мисбах – Мюнхен.

Для этого обе машины были поставлены рядом в здании Северного вокзала в Париже, а провод, соединяющий машины, имел длину 15 км и был того же сечения, что и в передаче Мисбах – Мюнхен. Измерения показали, что КПД достигает 0,48. Так как некоторые специалисты пытались опорочить и эти результаты, пришлось заново поставить все опыты в реальных условиях. Так родилась вторая опытная передача (1883 г.) из Визиля в Гренобль.

Линия Визиль – Гренобль представляла собой своего рода контрольную установку, осуществленную Депре в 1883 г. на участке протяженностью 14 км. В Визиле можно было использовать энергию водопада для приведения в действие водяной турбины. Генератор постоянного тока имел мощность 11,5 л. с. Передача осуществлялась током высокого напряжения, причем КПД был равен 0,62. Энергия, переданная в Гренобль (примерно 7 л. с.), была использована для вращения нескольких электродвигателей для печатных машин.

В 1885 г. были произведены опыты еще в большем масштабе – на расстоянии 56 км между Крейлем и Парижем. В качестве генераторов постоянного тока высокого напряжения были использованы специально построенные машины, дававшие напряжение до 6 кВ. Вес такой машины был около 70 т, мощность – около 50 л. с.

Измерения показали, что был достигнут КПД около 0,45. Через некоторое время Фонтен показал, что такой результат вполне достижим при последовательном соединении четырех электрических машин соответственно меньшего напряжения, а, следовательно, и веса. В условиях, сходных с электропередачей Крейль – Париж, Фонтен получил КПД, равный 0,82, и этим окончательно опроверг укоренившееся мнение о том, будто максимальный КПД при электропередачах не может превосходить 0,5.

В эти годы были осуществлены единичные установки передачи электроэнергии для промышленного использования. Так, например, в Швейцарии завод Эрликон осуществил электропередачу мощностью 50 л. с. на расстояние 7,4 км между Золотурном и Кригштедтеном с КПД 0,75, а также некоторые другие электропередачи.

Тем не менее, попытки решить проблему электропередачи посредством постоянного тока, осуществленные в 80-х годах девятнадцатого века, следует считать неудачными. При этом важно подчеркнуть возникшее существенное противоречие. С одной стороны, практика проектирования и производства электрических машин и аппаратов постоянного тока получила уже значительное развитие, двигатели постоянного тока обладали хорошими рабочими характеристиками, отвечавшими большинству требований промышленности. С этой точки зрения не было серьезных препятствий к тому, чтобы приступить к широкой электрификации силового аппарата промышленности. Но, с другой стороны, широкая электрификация промышленности может быть осуществлена в больших масштабах только при централизованном производстве электроэнергии, а, следовательно, только при обеспечении передачи электроэнергии на значительные расстояния.

Однако для передачи энергии требовалось получать высокие напряжения, а технические возможности того времени не позволяли строить генераторы постоянного тока высокого напряжения. Примером этого могут служить машины Депре, которые часто выходили из строя из-за порчи изоляции. Вообще говоря, в любом случае передача энергии при генераторном напряжении ограничена сравнительно низкими пределами. Кроме того, электроэнергию постоянного тока высокого напряжения не представлялось возможным легко использовать у потребителя: нужно было строить двигатель-генераторную установку для преобразования тока высокого напряжения в ток низкого напряжения.

В связи с этим понятен тот интерес, который начинают проявлять многие электрики с середины 80-х годов к переменному току. Как раз к середине 80-х годов техника переменного тока получила уже такое развитие, что оказалось вполне возможным начать работы по электрификации на базе переменного тока.

Основоположником трехфазной системы и основанной на ее применении электрификации является М.О. Доливо-Добровольский. Блестящий теоретик, талантливый конструктор, выдающийся практический деятель. Изобретения М.О. Доливо-Добровольского положили начало коренным изменениям в электротехнике, так как трехфазная система имеет огромные технические и экономические преимущества перед постоянным и однофазным переменным током.

Большим толчком в развитии передачи электроэнергии явилось создание М.О. Доливо-Добровольским систем трехфазного тока и асинхронного двигателя, изобретение и разработка всех элементов для трехфазной передачи энергии и для распределения энергии. Это позволило ему впервые в 1891 году осуществить достаточно мощную трехфазную передачу. Энергия передавалась от гидроэлектростанции мощностью 300 л.с. на расстояние 178 км при напряжении 30000 В с КПД 77 %.

Доливо-Добровольский первым обнаружил, что самый экономичный способ передачи энергии на большие расстояния – сверхвысокие напряжения в миллионы вольт и постоянный ток. Вынужденный эмигрировать из России, Доливо-Добровольский почти всю жизнь прожил в Германии, но не отказался от русского подданства.

ДОЛИВО-ДОБРОВОЛЬСКИЙ Михаил Осипович (1861-1919 гг.), русский электротехник, создатель техники трёхфазного тока. В 1878 году поступил в Рижский политехнический институт, но был исключён за участие в политических выступлениях студентов. В 1884 году окончил высшее техническое училище в Дармштадте в Германии и поступил на работу конструктором на заводы электротехнической компании Т. Эдисона (впоследствии фирма AEG, а с 1909 года. Доливо-Добровольский – директор этой фирмы).

Он усовершенствовал электромагнитные амперметры и вольтметры для измерения постоянного и переменного токов (1887-1888 гг.). Для различного рода измерительных приборов удачно применил принцип двигателя с вращающимся магнитным полем (1892 г.). Доливо-Добровольский создал также приборы для устранения в телефонах помех от электрических сетей сильных токов (1892 г.), изобрёл способ деления напряжения постоянного тока, основанный на применении неподвижной катушки индуктивности, которую он назвал делителем напряжения (1893 г.). В 1888 году он построил первый трёхфазный генератор переменного тока с вращающимся магнитным полем мощностью 2,2 кВт, предложил асинхронный двигатель трёхфазного переменного тока с ротором из литого железа с насаженным полым медным цилиндром. Вскоре конструкция асинхронного электродвигателя была значительно улучшена применением ротора типа "беличьего колеса" (1889 г.). В этот же период Михаил Осипович разработал все элементы трёхфазных цепей переменного тока: трансформаторы трёхфазного тока (1890 г.), пусковые реостаты, измерительные приборы (например, фазометр, 1894 г.), схемы включения генераторов и двигателей звездой и треугольником и др. Он первый предложил широко применяющийся метод гашения электрической дуги в выключающих аппаратах (1910-1914 гг.). В 1919 году Доливо-Добровольский выдвинул положение о том, что передача электрической мощности переменным током на большие расстояния (сотни и тыс. км.) окажется нерациональной из-за значительных потерь в линии.

Главнейшие труды М.О. Доливо-Добровольского: "О соотношении различных величин при заряжении вторичных элементов", "Электричество", 1884 г., № 8; "Заметки по теории и практике электролиза", "Электричество", 1885 г., № 5-6; "Современное состояние техники трёхфазного тока", "Электричество", 1900 г., № 4, № 5-6, а также статьи в журнале "Electrotechnische Zeitschrift", 1886-1919 гг., из коих главнейшие: "Передача энергии трехфазным током", 1891г.; "О некоторых особенных явлениях в высоковольтных системах", 1891 г.; "Устранение индукции в телефонных сетях", 1892 г.; "О коэффициенте полезного действия трансформатора", 1892 г.; "О применении железа в электроизмерительных приборах", 1913 г.; "О пределах возможности передачи энергии на расстояние переменным током", 1919 г.

Технические и экономические преимущества трехфазного тока высокого напряжения привели к широкому строительству электропередач и сетей.

В дореволюционной России развитие электрических сетей шло сравнительно медленно, несмотря на плодотворную работу передовых русских ученых и инженеров.

В 1902 году было осуществлено электроснабжение нефтепромыслов Баку при напряжении 20 кВ. В 1908-1910 гг. появились первые передачи напряжением 110 кВ. Затем в 1912 г. была построена первая в мире мощная торфяная электростанция с линией передачи в Москву длиной 70 км при напряжении 70 кВ.

Затем появились линии с напряжением 150 кВ, а в 1923 г. были построены линии с напряжением 220 кВ.

В конце тридцатых годов осуществлена электропередача длиною 155 км при напряжении 287 кВ от гидроэлектростанции Boulder Dam в Лос-Анджелес.

Широкое строительство электрических сетей в Советском Союзе начинается с 1920 года.

В декабре 1920 года был принят первый в мировой практике единый перспективный план развития народного хозяйства на базе электрификации – план ГОЭЛРО (государственный план электрификации России). План предусматривал перевооружение всех отраслей народного хозяйства на базе использования электрической энергии. План ГОЭЛРО был рассчитан на 10-15 лет. В пятнадцатилетие этого плана, т.е. в 1938 году, он был перевыполнен в три раза.

План ГОЭЛРО предусматривал объединение электростанций в энергетические системы. Дальнейшее развитие энергетических систем Советского Союза шло согласно пятилетним планам. В результате в СССР были созданы мощные энергетические системы с сетями всех ступеней напряжения и Единая энергетическая система СССР – самая крупная электроэнергетическая система, которая была соединена с энергосистемами стран Восточной Европы и образовала международную энергосистему "Мир".

Особенно интенсивно энергетика СССР развивалась в начале 50-х годов после восстановительных работ по ликвидации разрушений, причиненных войной. Первая опытно-промышленная передача Кашира-Москва с кабельной линией 100 км, мощностью 30 МВт и напряжением 200 кВ была введена в 1950 г. В 1954 г. была введена в эксплуатацию кабельная однополюсная ЛЭП постоянного тока длиной 98 км, напряжением 100 кВ, мощностью 20 МВт, соединяющая остров Готланд с энергосистемой Швеции (линия проло-

жена по дну Балтийского моря). В 1956-1960 гг. были введены в эксплуатацию ЛЭП 500 кВ от Волжской ГЭС им. В.И. Ленина в Москву. Следующим напряжением электропередач переменного тока стало 750 кВ (Конаковская ГРЭС – Москва, Москва – Ленинград, Донбасс – Западная Украина, в Канаде и США электропередачи 735 – 765 кВ), а постоянного тока 800 кВ (Волгоград Донбасс), а затем 1150 кВ переменного тока и 1500 кВ постоянного тока.

Электропередачи 750 кВ переменного тока имеются также в США, Канаде и Бразилии.

Сооружаются также электропередачи высокого напряжения постоянного тока. Применение этих электропередач рассматривается в следующих направлениях:

- транзитная передача больших мощностей от удаленных источников энергии к центрам нагрузки;
- межсистемная связь;
- кабельные глубокие вводы в города;
- вставки постоянного тока.

В 1962 г. была построена ЛЭП постоянного тока Волгоград – Донбасс мощностью 720 МВт, напряжением ±400 кВ и длиной 475 км. В дальнейшем сооружались ЛЭП постоянного тока в различных странах.

Кроме функции транспорта энергии электропередачи решают задачу образования электрических систем. Независимо от развития путей выработки электроэнергии и техники передачи электрической энергии системообразующая функция электропередач будет оставаться весьма важной и существенной.

После распада Советского Союза связи со странами Восточной Европы нарушились. Но без сомнения они будут восстановлены и продолжены со странами Западной Европы.

Следует подчеркнуть, что по ряду технических показателей – масштабам электростанций, развитию теплофикации, уровням напряжений высоковольтных электропередач, СНГ занимает передовые позиции в мире.

Источник информации:

1. *Лычев П.В., Федин В.Т., Поспелов Г.Е.* “Электрические системы и сети”, Мн. 2004 г. 720 стр.
2. *http://www.electrolibrary.info*
3. *http://www.nplit.ru*

***Александр Александрович Егоров** – канд. техн. наук, главный редактор журнала.*

Специализированная конференция
"Информационные технологии, автоматизация и энерго-ресурсосбережение в водопроводно-канализационном хозяйстве".
1-2 июня 2010 г.

Автоматизация управления системами, объектами и производством на основе информационных технологий:
- корпоративные и информационные системы предприятий водопроводно-канализационного хозяйства;
- информационное обеспечение работы систем водоснабжения и канализации;
- геоинформационные системы в водопроводно-канализационном хозяйстве;
- обеспечение информационной безопасности.

Автоматизация управления технологическими процессами:
- задачи и концепции автоматизации водопроводно-канализационного хозяйства;
- математическое моделирование систем водоснабжения и канализации;
- АСУ подачей и распределения воды;
- АСУ эксплуатации станций водоподготовки и очистки сточных вод;
- АСУ эксплуатации водопроводных и канализационных сетей.

Энерго-ресурсосбережение:
- энергоаудит предприятий водопроводно-канализационного хозяйства;
- автоматизированные системы контроля и учета энергопотребления;
- автоматизированные системы учета и анализа водопотребления и объема сточных вод;
- автоматизация работы абонентского отдела, биллинговые системы расчета с потребителями;
- нетрадиционные источники энергии в водопроводно-канализационном хозяйстве.

Конференция состоится в рамках крупнейшего в Восточной Европе международного водного форума **ЭКВАТЭК-2010** «Вода: экология и технология» (1-4 июня 2010 г., МВЦ «Крокус Экспо»).

Дополнительная информация:
Тел./факс: +7 (495) 225 5986, 782 1013
e-mail: simacheva@sibico.com; ecwatech@sibico.com

www.ecwatech.ru

Международная выставка и конгресс
ЭКВАТЭК-2010
Водный форум №1 в России, СНГ и Восточной Европе
1-4 июня 2010 г., МВЦ «Крокус Экспо»

ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ CITECT ДЛЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ

ЗАО «РТСофт»

8 октября 2009 года в отеле "Катерина" прошла VI международная конференция "Новейшие разработки Citect – основа эффективных систем автоматизации производства и объектов инфраструктуры". Организатором конференции выступила компания "РТСофт", эксклюзивный дистрибьютор Citect в России, Белоруссии и Казахстане.

С приветственным словом выступил Томас Хинингер (Thomas Hinninger), директор по развитию бизнеса Citect в Европе. Доклад Томаса Хинингера был посвящен истории компании Citect, партнерским отношениям с РТСофт, перспективам развития, а также примерам внедрения программного обеспечения Citect.

Компания Citect является разработчиком высококачественных программных решений для рынка автоматизации по всему миру на протяжении 40 лет и входит в пятерку ведущих компаний – поставщиков SCADA-систем. Доля рынка, занимаемого компанией, непрерывно растет и в настоящий момент составляет 11 % от мирового. Партнерская сеть компании Citect насчитывает более 800 компаний по всему миру, одним из ключевых партнеров на протяжении уже 10 лет является компания "РТСофт".

На сегодняшний день, компания "РТСофт" предлагает на российском рынке следующую программную продукцию Citect: CitectSCADA, CitectFacilities и CitectSCADA Reports, уникальные возможности новых версий которых были рассмотрены на конференции.

CitectSCADA – полнофункциональная система мониторинга, управления и сбора данных. Система способствует сокращению производственных и совокупных издержек, увеличению нормы прибыли; обеспечивает оптимизированную систему управления проектом и эффективную организацию работы персонала.

CitectFacilities – приложение для автоматизации зданий, систем жизнеобеспечения сооружений и объектов ЖКХ, которое позволяет оптимизировать энергопотребление, повысить надежность системы безопасности и производительность труда, снизить эксплуатационные издержки.

CitectSCADA Reports – мощная и простая в использовании система сбора данных и генерации отчетов, обеспечивающая мгновенный доступ к данным и гарантирующая невозможность потери информации.

Кроме того, на конференции участникам представили комплекс **Citron**, разработанный на базе современных промышленных компьютеров и SCADA-системы Citect и предназначенный для мониторинга и диспетчеризации производственных и технологических процессов. Комплекс Citron характеризуется высокой производительностью и простотой использования. Citron, разработанный специально для промышленных условий эксплуатации, соответствует всем необходимым стандартам и имеет длительный жизненный цикл.

Для участников конференции также был представлен доклад о современных информационных системах как основе эффективного управления производством и объектами инфраструктуры, с которым выступил Андрей Мурашев, директор центра аппаратно-программных средств "РТСофт".

Александр Баранов, директор Citect по восточной Европе, рассказал о перспективах развития программного обеспечения и внедрении Citect за рубежом. "Решения Citect, – как отметил Александр, – применяется в самых различных отраслях, среди которых: разработка надежной и безопасной системы дозаправки в Китайском аэропорту Guangzhou, автоматизация Argyle – алмазной шахты в Австралии длиной около 250 тысяч квадратных километров, являющейся крупнейшим мировым поставщиком алмазов и многих других".

Опытом внедрения программного обеспечения Citect в России на конференции поделились партнеры "РТСофт" – "Информсвязь", "ЭкоПрог" и "Горнохимический комбинат".

В рамках конференции были подведены итоги конкурса на лучшее приложение на базе программного обеспечения Citect.

Томас Хинингер вручает приз Леониду Синицкому, представителю ФГУП "Горно-химический комбинат"

Томас Хинингер вручает приз Игорю Солодкину, представителю компании "ЭкоПрог"

В номинации "Лучшее приложение Citect в промышленной автоматизации" приз достался Леониду Синицкому, представителю ФГУП "Горно-химический комбинат", а в номинации "Лучшее приложение Citect в автоматизации зданий и объектов ЖКХ" – Игорю Солодкину, представителю компании "ЭкоПрог". Компания "Экопрог" была также отмечена в номинации "Лучший партнер 2008 года".

В заключение участникам конференции была предоставлена возможность в неформальной обстановке обсудить программное обеспечение Citect с сотрудниками "РТСофт" и представителями Citect.

"Ежегодные конференции Citect – это хорошая возможность рассказать нашим партнерам и заказчикам о новых разработках компании Citect, встретиться с нашими поставщиками", – комментирует данное мероприятие Татьяна Самойлова, менеджер по маркетингу ЗАО "РТСофт". – Программа дня включала в себя доклады специалистов, которые непосредственно участвуют в разработке и внедрении новых технологий. Подобные мероприятия позволяют нам совместно с партнерами успешно решать задачи автоматизации производства и объектов инфраструктуры различного уровня сложности, возникающие на российских предприятиях".

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

ПУСК ГОЛОВНОЙ ЗАРАМАГСКОЙ ГЭС С АСУ ТП НПФ «РАКУРС»

18 сентября 2009 г. по команде председателя Правительства РФ В. Путина в режиме реального времени, в машинном зале Головной ГЭС управляющий директор ОАО "Зарамагские ГЭС" *Виталий Тотров* нажал кнопку пуска на центральном пульте управления станции.

Головная Зарамагская ГЭС оснащена современной АСУ ТП, поставку, монтаж и наладку которой осуществляла компания НПФ "Ракурс". В. Тотров дал высокую оценку системам микропроцессорных защит и автоматики.

На Головной Зарамагской ГЭС установлены новейшие шкафы микропроцессорной электрической защиты и устройств автоматики. Система электрической защиты на базе микропроцессорной вычислительной техники введена в единую систему мониторинга. В рамках этой системы решаются задачи сбора, обработки и представления различной технологической информации.

АСУ ТП ГЭС выполнена на базе ПТК “Апогей” НПФ “Ракурс” в соответствии с требованиями, изложенными в ТУ 4252-003-27462912-04, а также в Технических Требованиях к АСУ ТП ГЭС. ПТК “Апогей” рассчитан на непрерывный режим эксплуатации.

В состав АСУ ТП Зарамагской ГЭС входят:

Агрегатный (“нижний”) уровень АСУ ТП, посредством которого осуществляется непосредственное взаимодействие с технологическим оборудованием ГЭС. Данный уровень управления обеспечивает ввод и обработку информации от технологического оборудования, реализует алгоритмы управления технологическим оборудованием и формирует управляющие воздействия на устройства управления и исполнительные механизмы.

В состав “нижнего” уровня управления АСУ ТП включены следующие программно-технические комплексы (ПТК):

- технологической автоматики гидроагрегата;
- термоконтроля, измерений, сигнализации и управления сигнализацией гидроагрегата и ГРУ 10,5 кВ;
- виброконтроля гидроагрегата;
- общестанционных устройств, ОРУ 110 кВ и РУСН 6,3 кВ.

Станционный (“верхний”) уровень АСУ ТП, посредством которого осуществляется централизованное дистанционное управление Головной ГЭС.

В состав “верхнего” уровня управления АСУ ТП включены программно-технические комплексы автоматизированного рабочего места дежурного персонала и сервер баз данных.

В АСУ ТП Головной ГЭС осуществлена программно-техническая интеграция следующих специализированных систем сторонних производителей:

Нижний уровень управления

1. СР-1 – стойка цифрового регулятора гидротурбины, поставляемая в комплекте с электрогидравлической колонкой управления, установками обратной связи по направляющему аппарату и по рабочему колесу турбины.
2. СВО-1 – стойка управления вспомогательным оборудованием, поставляемая в комплекте с маслонапорной установкой совместно с турбиной.
3. СУВ – система управления и регулирования возбуждения, поставляемая с генератором.

Верхний уровень управления

1. ПТК АИИС КУЭ – программно-технический комплекс автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии.
2. ПТК СММПЗ – программно-технический комплекс системы мониторинга микропроцессорных защит.

АСУ ТП ГЭС обеспечивает реализацию следующих функций:

- сбора и обработки аналоговой и дискретной технологической информации;
- формирования и выдачи команд управления;
- обмена информацией между программно-техническими средствами;
- организации представления информации, формирования и выдачи технологической (вводимой и расчетной) информации на средства отображения и устройства печати;
- ввода директив управления (человеко-машинный интерфейс), организации взаимодействия эксплуатационного персонала с ПТК;
- хранения информации;
- самодиагностики, контроля работоспособности и выявления неисправностей составляющих ПТК;
- синхронизации работы всех технических средств сбора, обработки и передачи информации.

Научно-производственная фирма “РАКУРС”, основанная в 1991 г., является одним из лидеров российского рынка промышленной автоматизации для объектов тепло- и гидроэнергетики.

За эти годы накоплен огромный опыт создания АСУ ТП как для относительно небольших объектов, так и для крупных комплексов. НПФ “Ракурс” осуществляет полный инжиниринговый цикл: проектирование, разработку программного обеспечения, изготовление комплектного оборудования, его монтаж и наладку, обучение персонала, ремонт и сервисное обслуживание. Все перечисленные процессы сертифицированы в соответствии с международным стандартом ISO 9001:2000.

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору обновила лицензии, выданные НПФ «Ракурс на право конструирования и изготовления оборудования для ядерных установок.

Лицензии Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору разрешают деятельность на объектах атомной энергии и одновременно подтверждают соответствие правообладателя жестким стандартам.

НПФ «Ракурс» может выполнять работы по изготовлению и конструированию оборудования 3-го класса безопасности: программных средств АСУ ТП; аппаратуры систем управления, регулирования, защиты, автоматизации, диагностики, контроля и управления; щитовых устройств; комплектных распределительных устройств, низковольтных распределительных устройств; электронных компонентов контрольно-измерительных систем.

Компания внедрила системы управления на станциях в России, Таджикистане, Анголе, Индии. Всего реализовано более 400 проектов в России и за рубежом.

ООО “НПФ “Ракурс”
Телефон: (812) 702-47-53.
E-mail: market@rakurs.com

www.pta-expo.ru/moscow/

IX МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА «ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ. ПТА–2009»

22–24 сентября 2009 "Экспоцентр" на Красной Пресне, павильон 3

В Москве завершилась IX Международная Специализированная выставка "Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-2009".

С 22 по 24 сентября 2009 г. состоялась IX Международная специализированная выставка "Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-2009". Организатором традиционно выступила компания "ЭКСПОТРОНИКА".

Тематика выставки включала разделы: автоматизация промышленного предприятия, автоматизация технологических процессов, системы пневмо- и гидроавтоматики, бортовые и встраиваемые системы, системная интеграция и консалтинг, автоматизация зданий. В выставке приняли участие более 100 компаний из России, Германии, Тайваня, США, Японии, Южной Кореи, которые занимают на российском рынке промышленной автоматизации лидирующие позиции. Среди них: Autonics Corporation, GE Fanuc Intelligent Platforms, ABB, Pepperl+Fuchs Automation, BeckhoffAutomation, PHOENIX CONTACT Rus, WAGO Contact RusLLC, AT-ЭЛЕКТРО, КРУГ, ПОИНТ, Кварта Технологии, ПРОСОФТ, ПЛКСистемы, Rittal, SCHROFF GmbH, Softlink Technology Co, Ltd, SWD Software, VIPA GmbH, M3TA, ICONICS, ЭлеСи, Элемер, НПП, Техника-Сервис, IPC2U, ЭЛЕКТРО-ПРОФИ и многие другие.

Сегодня ПТА демонстрирует самых сильных, тех, кто предлагает действительно нужные решения, от кого зависит наше "завтра". В результате на экспозиции представлены компании, с одной стороны, наиболее устойчивые, с другой – дальновидные, ясно представляющие свои позиции в будущем.

Официальную поддержку выставке оказали: Торгово-промышленная палата РФ; Союз нефтегазопромышленников России; Комитет ТПП РФ по энергетической стратегии и развитию ТЭК; Московская торгово-промышленная палата; Министерство образования и науки РФ; Департамент науки и промышленной политики города Москвы. Работу выставки освещали ведущие СМИ и Информационные агентства.

Выставка началась с торжественной церемонии открытия. С приветственным словом к участникам обратились: экс-вице-президент, секретарь по Европейскому, Ближневосточному и Африканскому регионам Международного общества приборостроения, систем и автоматики (ISA), член координационного совета международного научно-технического общества инженеров прибористов и метрологов Бобович А.В.; заместитель генерального директора ЗАО "Экспоцентр" Катасонов П.Г.; директор Центра Автоматизации Зданий Максименко В.А.; генеральный директор ЗАО "ЭКСПОТРОНИКА" Афанасьева О.В.

Уже в девятый раз был проведён конкурс журнала "СТА" в номинации "Лучший проект". Победителем стала компания "Текон-Автоматика", представившая проект "Комплексная диспетчеризация жилого микрорайона Нагатино-Садовники".

Знаковое для российского профессионального сообщества автоматизаторов событие, Международная конференция по АСУ ТП и встраиваемым системам, проводилась все дни выставки в двух конференц-залах. Специалисты выступили с докладами в секциях: Встраиваемые системы, Автоматизация зданий, АСУ ТП и системная интеграции. Выставки ПТА становятся площадками для семинаров компаний. Так, на "ПТА 2009" были организованы семинары компаний Autonics Corporation, IPC2U, GE Fanuc Intelligent Platforms, SWD Software, КРУГ.

В рамках выставки состоялся пресс-тур для информационных партнёров выставки "ПТА-2009". Пресс-тур – эффективнейший способ для журналистов ознакомиться с тенденциями рынка автоматизации, понять перспективы развития на основании общения с представителями компаний, участвующих в выставке. В пресс-туре приняли участие 14 компаний, среди них: SWD Software, ABB, Weidmuller, Autonics Corporation, ПРОСОФТ и другие. Экспоненты воспользовались возможностью не только рассказать о своих достижениях и новинках, но и на выставочных стендах продемонстрировать свои

приборы в действии. На выставке "ПТА" такое мероприятие проводится впервые, но уже получило положительные отзывы и пожелания организовывать туры для представителей СМИ на каждой из выставок "ПТА". По-мнению экспонентов и прессы, такой формат общения – уникальная возможность ознакомиться с тенденциями рынка более глубоко. Пресс-тур вызвал большой интерес у посетителей выставки.

Деловая программа выставки включала около 50 семинаров, презентаций и лекций. Помимо этого были продемонстрированы обучающие фильмы и презентации на стендах компаний-экспонентов.

По результатам опроса экспонентов участие в выставке "ПТА-2009" способствует поиску новых клиентов – 83 % опрошенных, поддержанию имиджа – 75 %, поддержанию существующих контактов – 58,3 %, участию в жизни профессионального сообщества – 41,67 %, представлению нового продукта и маркетинговым исследованиям – 16,67 %.

Организаторы "ПТА-2009" поставили перед собой еще одну задачу – обучающую. Выставку посетили студенты факультетов и кафедр автоматизации, компьютерных систем и приборостроения РУДН, СТАНКИН, МГТУ им. Баумана, МГУ, МИФИ и другие.

Качественный состав посетителей – отличительная особенность мероприятий во всех городах проведения. Более пяти тысяч специалистов в сфере промышленной автоматизации, автоматизации зданий и встраиваемых систем посетили выставку "ПТА-2009".

Подробная информация о выставке "Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-2009" на сайте www.pta-expo.ru.

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

НОВАЯ ВЕРСИЯ АСКУЭ ЛЭРС УЧЁТ

ЛЭРС УЧЕТ – автоматизированная система контроля и учёта энергоресурсов (АСКУЭ): тепла, воды, пара, газа, электроэнергии. Система ЛЭРС УЧЁТ v2.66 автоматизирует сбор данных о потреблении энергоресурсов (отопление, ГВС, ХВС, пар, конденсат, электричество), решает задачи контроля и учёта потребления.

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ

1. Опрос приборов в автоматическом режиме

ЛЭРС УЧЁТ производит сбор данных о потреблении как по команде оператора, так и в автоматическом режиме. Благодаря этому съём данных может производиться в нерабочее/ночное время, и последние данные с приборов учёта будут предоставлены оператору к началу рабочего дня.

2. Использование каналов связи

ЛЭРС УЧЁТ производит съём данных потребления, используя следующие каналы связи:

- коммутируемые телефонные линии (с распознаванием голосовых ответов);
- сети сотовой связи стандарта GSM;
- сети Ethernet и Internet;
- прямые подключения.

Режим распознавания голосовых ответов предусматривает, что если вместо ответа модема со стороны прибора учёта телефонную трубку поднял человек, то ему будет зачитана просьба не брать трубку на следующий звонок. Это позволяет не использовать выделенную телефонную линию для съёма данных с прибора учета и сокращает количество звонков. В случае если вместо ответа модема обнаружен ответ факса или АОН, то оператор будет проинформирован об этом.

В сетях мобильной связи GSM съем данных может производиться как через обычные сотовые терминалы, так и с использованием накопительных буферов, таких как НБ-2-С, накопительный буфер которых со встроенным GSM-модемом самостоятельно производит съём данных с приборов учёта, накапливает их и во время сеанса съема данных передаёт в пакетном режиме. Съём данных потребления с НБ-2-С производится за время в десятки раз меньшее, чем с обычных сотовых терминалов, снижая при этом стоимость передачи данных по сотовому каналу.

3. Работа с любыми моделями приборов учета

ЛЭРС УЧЁТ может работать с любыми моделями теплосчетчиков, электросчетчиков, водосчетчиков от разных производителей. Список поддерживаемых устройств включает:

- SA-94 (АО "ASWEGA");
- СПТ-941, СПТ-943, СПТ-961 (ЗАО НПФ "Логика");
- КМ-5 и РМ-5 ("ТБН "Энергосервис");
- ВКТ-5, ВКТ-7 (ЗАО НПФ "Теплоком");
- Взлет ТСР-М в исполнении ТСР-022 и ТСР-023 (ЗАО "Взлет");
- 7КТ (ЗАО "Семь Координат");
- счетчики-регистраторы Пульсар (НПП "Тепловодохран");

- ЛЭРС счетчик (ООО “ХЦЭС” и ООО “Миноль энергосбережение”);
- Katra SKU-01;
- Карат-2001;
- все счетчики, имеющие импульсный выход.

4. Анализ данных на нештатные ситуации

ЛЭРС УЧЁТ анализирует архивные данные на нештатные ситуации, выявляя:

- недогрев в подающей магистрали и перегрев в обратной магистрали;
- утечки и порывы;
- выход за метрологический диапазон.

5. Автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора

Программа ЛЭРС УЧЁТ ориентирована на пользователей с минимальной квалификацией. Количество рабочих мест не ограничено, возможно подключение к системе через сеть Интернет. Оператор может просматривать данные потребления в виде таблиц и графиков, формировать отчётные документы о потреблении по объекту учёта, а также сводные отчёты по группе объектов.

Экономический эффект

- снижение затрат на получение данных с приборов учёта (за счёт экономии времени сотрудников, стоимости ГСМ и повышения производительности);
- оперативное отслеживание нештатных ситуаций (порыв трубопроводов, утечка теплоносителя, перегрев в обратной магистрали или недогрев подающей);
- оперативный доступ к данным о потреблении на объектах учета упростит взаимоотношения с потребителями;
- сокращение времени работы оператора (особенно если парк приборов состоит из моделей от разных производителей).

ЛЭРС УЧЁТ внедрена и используется:

- в Филиале ОАО “Дальневосточная Энергетическая Компания” Дальэнергосбыт (г. Владивосток);
- в ФГУП УПП “Дальспецстрой” (г. Хабаровск);
- на Дальневосточной железной дороге (г.г. Хабаровск, Тында).

Хабаровский Центр Энергоресурсосбережения
Телефоны/факсы: (4212) 72-55-01, 72-55-02. E-mail: info@lers.ru

INTEL ПОВЫШАЕТ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ

Оптимизация электрических сетей является одной из важнейших задач в деле повышения эффективности экономики. Сегодня их инфраструктуру обновляют, снабжая компьютерными средствами управления, и сети становятся «интеллектуальными». Китай вложил в модернизацию электрических сетей $150 млрд; США выделяет на эти цели около $4,5 млрд.

Генеральный директор Intel Eco-Technology Program Office и президент Climate Savers Computing Initiative Лори Вайгл (Lorie Wigle) разъясняет важность создания сетей нового типа.

Что такое «интеллектуальная сеть» и чем она отличается от ныне существующей?

Сегодня способы передачи электроэнергии базируются на принципах “односторонней” связи, разработанных многие десятилетия назад: электростанция направляет электричество производственным и офисным зданиям, жилым домам и т.д.

Большинство не задумывается о том, что настанет день, когда сеть перестанет быть централизованной, и должна будет поддерживать передачу энергии от солнечных батарей, размещенных на крышах зданий, и энергии, вырабатываемой множеством ветрогенераторов. Поэтому ее инфраструктура и управление должны становиться все более “умными”, чтобы обеспечить распределение энергии, полученной из разных источников. Сети должны уметь управлять передачей энергии и ее потреблением, причем, делать это в режиме реального времени, с максимальной эффективностью и на основе использования новых измерительных технологий.

Что касается потребителей энергии, то жилые и коммерческие здания часто и много тратят ее впустую, а организации, занимающиеся эксплуатацией таких зданий, не знают, сколько электричества потребляется в каждый момент времени. Ведь существующие сети не оснащены системой обратной связи и цифровыми контроллерами, которые бы смогли помочь с распределением энергии и позволить сэкономить ее.

“Интеллектуальные сети” решают все эти проблемы. Они оснащены микропроцессорами и поэтому, помимо своего основного назначения, могут обеспечивать также передачу данных и доступ в Интернет, использовать источники возобновляемой

энергии и сокращать потребление последней. Потребителей можно снабжать подробной информацией о том, на какие цели и сколько электроэнергии они расходуют.

Что привлекает Intel в новой сфере?

Во-первых, мы являемся крупнейшим потребителем возобновляемой энергии, инвестируем в это больше других организаций.

Во-вторых, создание "интеллектуальных сетей" сыграет значимую роль в развитии нашего бизнеса, позволив усилить защиту окружающей среды, а это один из важнейших приоритетов корпорации.

В-третьих, основу "интеллектуальной" электросети составляет разветвленная система микроконтроллеров, а их созданием и производством как раз и занимается Intel. Очевидно, в ближайшем будущем "умные" дома распространятся достаточно широко, и это потребует модернизации энергосистемы на основе процессоров, компьютеров и, скорее всего, адаптеров беспроводного доступа.

Есть ли примеры "интеллектуальных сетей", основанных на технологиях Intel?

Наши высокопроизводительные процессоры используются компанией State Grid Corporation* для контроля потребления в энергосистеме Китая. Они работают в системах, занимающихся обработкой данных, которые поступают от миллионов "интеллектуальных" датчиков в жилых домах и промышленных сооружениях.

Мы также видим значительные перспективы в развитии рынка встраиваемых решений. Например, в современном ветрогенераторе установлено 16 микропроцессоров Intel, которые контролируют различные функции и позволяют через электросеть обмениваться данными с управляющим центром и сообщать о своем состоянии.

Наши изделия используются на электрических подстанциях, осуществляющих управление и контроль передачи электричества. С развитием "интеллектуальных сетей" датчики, "умные" дома и центры обслуживания энергосистемы будут расширять обмен данными друг с другом, причем делать это на все больших и больших расстояниях. В этом им может помочь технология беспроводной связи WiMAX, которую Intel активно продвигает во многих странах мира.

Каков вклад Intel в развитие "интеллектуальных сетей"?

Исследовательские лаборатории Intel и группы наших разработчиков занимаются исследованиями в данной области. Подразделения Government Affairs, а также Sales and Marketing Group ведут активную работу с правительствами стран и местными предприятиями с целью формирования современного курса развития энергетики. Мы играем ведущую роль в разработке стандартов "интеллектуальных" сетей. Наконец, посредством инвестиционного фонда Intel Capital мы вкладываем средства в новые компании, чья деятельность связана с разработкой "интеллектуальных" технологий передачи энергии.

Какова главная проблема, стоящая на пути внедрения новых технологий в электрических сетях?

Ее можно назвать дефицитом взаимодействия. Сложность в связи с "интеллектуальными сетями" возникает из-за того, что отсутствует единый набор стандартов, которые определяли бы их характеристики.

Сегодня каждый решает эту проблему по-своему, на основании собственных протоколов и норм. Intel рекомендует разрабатывать сети и их компоненты по открытому принципу. Иными словами, инфраструктура энергосистемы должна поддерживать широкий спектр программного обеспечения и интерфейсов связи. К тому же, сеть должна быть готова обеспечивать поддержку технологий будущего, интеграцию в себя предложений услуг, которые пока еще не разработаны.

http://www.intel.com/cd/corporate/pressroom/

VIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ. АСУ ТП ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ»

6 и 7 октября 2009 года в Новосибирске состоялся VIII Международный Форум **"Современные Технологии Промышленной Автоматизации. АСУ ТП объектов энергетики"**, регулярно проводимый компанией **"Модульные Системы Торнадо"** ("МСТ") с 1998 года.

Форум организован при участии ОАО "Группа Е4", ЗАО "Е4-СибКОТЭС", ЗАО "ИАЭС". Мероприятие собрало более двухсот представителей различных сфер энергетики, представителей инжиниринговых, проектных и наладочных предприятий, производителей технологического и электротехнического оборудования, системных интеграторов, а также непосредственно техническое руководство и эксплуатационный персонал генерирующих компаний и предприятий электроэнергетики.

В работе Форума приняли участи более 90 предприятий из 20 городов России и Казахстана. 19 организаций сделали доклады и представили свои новейшие разработки, применяемые при создании комплексных и локальных систем управления и контроля.

На мини-выставке участники смогли ознакомиться с рабочими шкафами Программно-Технического Комплекса "Торнадо-N" и "Торнадо – КП", предназначенных для создания АСУ ТП теплоэлектростанций, котельных и АСУ ТП электросетевых объектов, а также общепромышленных контроллеров серии "MIRage-N" производства компании "МСТ". Также были представлены образцы оборудования Phoenix Contact, шкафного оборудования Rittal, приводной техникой SCHIEBEL, метрологического оборудования Теккноу, контроллерного оборудования СКБ "ПСИС", программного обеспечения EPLAN и программно-аппаратных средств ЗАО "Фиорд".

Большой интерес среди выступлений вызвал доклад заместителя генерального директора ЗАО "МСТ" Сердюкова Олега Викторовича о новейшей разработке компании – ПТК нового поколения "Торнадо-N", предназначенного для создания АСУ ТП объектов энергетики. ПТК "Торнадо-N" является современной масштабируемой микропроцессорной АСУ ТП, основанной на передовых технологиях Ethernet которая может применяться как при создании небольших локальных АСУ, так и полномасштабных АСУ ТП таких крупных объектов как энергоблоки, котло- и турбоагрегаты ТЭС.

Представители инжиниринговой компании ЗАО "Е4-СибКОТЭС" сделали ряд интересных докладов по вопросам проектирования и наладки систем управления и контроля. Наряду с этим инженер компании "Е4-СибКОТЭС" Андрей Ярощук представил информацию о Полигоне АСУ ТП, с 2006 года работающего на территории ЗАО "Е4-СибКОТЭС". Полигон собран на базе оборудования ПТК "Торнадо". На Полигоне имеются математические модели технологических процессов управления, что позволяет проводить обучение на основе реальных динамических характеристик в реальном масштабе времени. Сегодня ведутся работы по созданию модели газового котла и паровой турбины, реализуются планы по развитию Полигона как многоплатформенной системы, где будут представлены контроллеры современных производителей ПТК.

С докладами также выступили: технические руководители ЗАО "Интеравтоматика", которые представили новый ПТК "SPPA 3000"; специалисты компании СибВТИ и EPLAN Software & Service, рассказавшие об опыте работы по применению автоматизированных систем проектирования; менеджеры Phoenix Contact, представившие новинки компании для тепло- и электроэнергетики, руководитель ЗАО "Промэлектроника", который осветил проблему объединения российских инжиниринговых компаний для достижения общих целей на общероссийском уровне.

В заключение первого дня Форума главный редактор журнала "Автоматизация и IT в энергетике" Егоров Александр Александрович выступил с итоговым докладом на тему "Характерные проблемы создания, внедрения и эксплуатации систем автоматизации и IT-технологий на объектах энергетики и возможные пути их решения".

Второй день Форума проводился по секциям тепло- и электроэнергетики и был предназначен для технических специалистов, непосредственно проектирующих, внедряющих и эксплуатирующих системы автоматизации на предприятиях. С докладами выступили представители компаний: ЗАО "ИАЭС", ЗАО "Е4-Сибкотэс", ЗАО "Фиорд", ЗАО НПО "Амакс", "НОРДИК ХАВН АпС", Danfoss, Теккноу, SCHIEBEL ООО "Трубопроводные системы", учебный центр "Сибинфоцентр", АО "НТЦ электроэнергетики", ООО "НПП Бреслер", НПП "ЭКРА", ООО "АВИАТЭКС".

По итогам двух дней работы Форума в рамках круглых столов был рассмотрен ряд актуальных вопросов, касающихся реализации проектов АСУ ТП "под ключ", модернизации и расширения существующих систем управления на предприятиях, сервисного обслуживания АСУ ТП, безопасности систем автоматизации и влияния "человеческого фактора" на стабильную работу систем, а также, в целом, ответственности заказчиков при эксплуатации систем управления.

www.tornado.nsk.ru

ИНТЕРВЬЮ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА КОМПАНИИ «НВТ–АВТОМАТИКА» В.А. МЕНДЕЛЕВИЧА ГЛАВНОМУ РЕДАКТОРУ ЖУРНАЛА А.А. ЕГОРОВУ

В.А. Менделевич: *«Мы расширяем сферу своей деятельности и существенно увеличиваем долю собственных объемов в работах, выполняемых «под ключ»*

Как Ваша компания переживает экономический кризис?

Кризис общемировой и нам, как и всем, тяжело – впервые с 1998 г. прогнозируем снижение годовых объемов. К счастью, оно значительно меньше среднего – 5-10 %. Имевшийся запас прочности позволяет нам продолжать перспективные разработки, а численность коллектива даже увеличилась.

Зачем же увеличивать численность коллектива при снижении объемов работ?

Мы расширяем сферу своей деятельности и существенно увеличиваем долю собственных объемов в работах, выполняемых “под ключ”. Создание собственного монтажного участка и организация производства контроллеров и шкафов позволили увеличить чистый доход фирмы даже на фоне сокращения объемов. Наличие собственных подразделений всех профилей снижает риски некачественного выполнения работ субподрядчиками.

В 2009 г. ПТК “САРГОН” исполняется 18 лет. Какими событиями он встречает свое совершеннолетие?

Для ПТК “САРГОН” 2009-й год стал плодотворным периодом освоения и массового внедрения технологий и продуктов, включенных в состав версии 6.5 комплекса в 2008 г. В части технических средств состоялись массовые внедрения модулей УСО семейства Армконт А4, подтвердившие их высокие характеристики, начались поставки типовых контроллерных шкафов модулей Армконт А4, конструкция типового интеллектуального шкафа управления арматурой (ИРТЗО) была также переработана под их применение. Активно велись и новые разработки – в начале 2010 г. мы планируем выпустить очередную версию контроллера Армконт-300 (новый процессор втрое повышает вычислительную мощность при неизменной цене) и контроллер Армконт-400 с уникальными характеристиками. Новый контроллер предназначен выполнять функции головного устройства в крупных сильно распределенных системах ответственного управления и имеет соответствующую мощность – процессор, используемый в современных ноутбуках, обеспечивает производительность в несколько раз большую, чем у “больших” крейтовых контроллеров, количество цифровых интерфейсов (3 Gigabit Ethernet и 8 мегабитных RS-485) позволяет эффективно применять его в быстродействующих распределенных системах. Как и Армконт-300, новый контроллер имеет до 64-х встроенных каналов дискретного ввода/вывода и рассчитан на подключение большого количества внешних модулей УСО по цифровым интерфейсам (RS-485 и Ethernet). Встроенные каналы используются для реализации ввода/вывода сигналов с особыми требованиями по быстродействию, позволяют повысить компактность системы и способствуют ее удешевлению. В части фирменного ПО мы завершаем перевод типовых программных решений на новые системы технологического программирования TkAprog и автоматизированного конфигурирования TkAconf.

Какие внедрения "САРГОН" в уходящем году вы считаете наиболее интересными?

Наиболее интересной работой 2009 г. я считаю модернизацию системы контроля и управления энергоблока №7 Новочеркасской ГРЭС. Модернизация СКУ выполнялась в ходе модернизации технологического оборудования энергоблока с заменой турбины. При этом мощность энергоблока возросла с 265 до 325 МВт. Использование технических и программных средств ПТК "САРГОН" версии 6.5 позволило создать сильно распределенную систему контроля и управления крупным энергоблоком, сэкономив несколько десятков километров кабеля и соответствующие объемы монтажных работ. Модернизация СКУ была частичной, большинство управляющих функций осталось вне системы, но большая часть сигналов защит и блокировок формируется в наших контроллерах. Система отображения и сигнализации была полностью заменена на современную – на место старых оперативных панелей с показывающими и регистрирующими приборами установлены четыре монитора 22″ и три экрана 46″. В репортаже о вводе в эксплуатацию модернизированного энергоблока, прошедшем по центральному телевидению, показали видеоролик именно с нашей системой управления.

Завершено внедрение АСУ ТП ВПУ ТЭЦ-21 "Мосэнерго", реконструированной с применением технологий ультрафильтрации и обратного осмоса, продолжались работы по автоматизации оборудования ТЭЦ-8 и ТЭЦ-9 "Мосэнерго", Улан-Удэнской ТЭЦ-1. В части системостроения год стал торжеством распределенных технологий – крейтовый контроллер использовался только в одной из всех внедренных систем (и то потому, что был на складе Заказчика).

Известно, что одна из серьезнейших проблем отрасли – старение энергетического оборудования. К настоящему времени более 50% турбогенераторов гидроэлектростанций выработали свой проектный ресурс, а к 2010 году эта величина, по оценкам экспертов, достигнет 79% (к 2020 году – 97%), похожие проблемы возникают и в электросетевом хозяйстве страны. Может ли "САРГОН" повысить эффективность деятельности предприятий по ремонту и обслуживанию энергетического оборудования?

Российское оборудование, в частности энергетическое, известно своим высоким запасом прочности. Со временем увеличиваются эксплуатационные затраты, но при регулярном обслуживании и ремонте проектный ресурс может многократно продлеваться. Рост аварийности, наблюдаемый в последнее время в Российской энергетике, связан не столько с износом оборудования, сколько с нарушением системы ремонтов. Старая система планово-предупредительного ремонта после вывода ремонтного персонала из коллективов электростанций и сетевых компаний нормально не функционирует, а декларированный переход на ремонт по фактическому состоянию не может работать без существенного переоснащения электростанций средствами автоматизации. Одним из основных препятствий на пути внедрения таких систем является как раз изношенность оборудования – жалко тратить большие деньги на оснащение дорогой автоматикой оборудования, запланированного к списанию. Критическая ситуация требует комплексных решений, но жестко ограниченных по стоимости. Они должны включать как программно-технические средства сбора и обработки оперативной информации (АСУ ТП), так и средства анализа ключевых показателей и планирования ремонтов на их основе (MES, EAM). "НВТ-Автоматика" предлагает разработку набора типовых решений по контролю наиболее критичных с точки зрения безопасности элементов технологического оборудования с помощью современных отечественных средств сбора, обработки и анализа информации. Использование современных распределенных средств ПТК "САРГОН" в сочетании с паспортизацией оборудования и планированием ремонтов в системе фирмы "Гроссмейстер" обеспечивает срок окупаемости внедрения комплексной системы по организации ремонтов по текущему состоянию оборудования менее 3-х лет. При этом количество переходит в качество – становится рентабельным распространение системы даже на оборудование, планируемое к замене.

Крупным компаниям – ОГК, ТГК, сетевым, да и сбытовым тоже – досталась в наследство мозаика информационных систем, слабо связанных друг с другом, так называемая "лоскутная автоматизация". Каким образом, по Вашему мнению, следует пре-

одолевать (исправлять) это наследство? Какие средства может предоставить компания "НВТ–автоматика" для эффективного решения этих проблем?

"НВТ-Автоматика" имеет богатый опыт модернизации и интеграции существующих локальных систем других производителей. Оптимальный способ модернизации зависит как от технического уровня существующих систем, так и от объема финансирования работ. Если локальная система использует современные программно-технические средства и протоколы обмена, то ее интеграция производится по цифровым каналам связи. Для популярных протоколов в ПТК "САРГОН" есть встроенные средства обмена, для нестандартных наши программисты имеют большой опыт написания драйверов. Для ЛСУ, построенных на устаревших средствах автоматизации, предпочтительной является замена существующих средств ввода и обработки данных на современные модули УСО и контроллеры при сохранении средств автоматизации полевого уровня (датчиков, кабельных связей) и шкафов. При разработке средств распределенного контроля и управления ПТК "САРГОН" простота их использования при выполнении частичной замены технических средств была одной из приоритетных целей.

В последнее время острота указанной Вами проблемы неожиданно возросла – многие поставщики технологического оборудования стали комплектовать его средствами автоматизации. В результате, при строительстве современного энергоблока на площадке, как правило, нужно объединить в систему несколько ЛСУ разных производителей. Теоретически они должны стыковаться по популярным цифровым интерфейсам. Однако на практике даже очень известные производители часто реализуют протоколы с отличиями от стандарта. Например, при стыковке импортных пакетов по OPC часто возникают проблемы поддержки русского языка. Использование в качестве интегратора ПТК "САРГОН" дает важные преимущества, так как позволяет поддержать нестандартные особенности протоколов обмена всех ЛСУ.

С какими проблемами Вы сталкиваетесь на предприятиях энергетики при разработке и внедрении систем автоматизации и IT–технологий?

Наиболее серьезной проблемой при выполнении работ на предприятиях энергетики сейчас является срыв сроков заключения договоров и оплаты работ. Бесконечное затягивание подписания всех документов (конкурсных протоколов, договоров, актов) приводит к тому, что большинство работ выполняется в страшной спешке. Это сильно вредит качеству и увеличивает аварийность эксплуатации. Думаю, что договор на ремонт агрегата № 2 СШГЭС, приведший к таким печальным последствиям, тоже заключался с нарушением сроков.

Сегодня на российском рынке промышленной автоматизации наблюдается повышенный интерес к достаточно новому для него классу производственных исполнительных систем (Manufacturing Execution System). Это системы класса MES. Обеспечивается ли интеграция этих систем с АСУ ТП, предлагаемых Вашей компанией?

Интеграция нашего ПТК с MES-системами идет сразу по двум направлениям. Во-первых, составляющие MES-систем постепенно включаются в состав ПТК: расчеты ТЭП, суточные ведомости, анализ пусков-остановов, учет наработки, хранение характеристик оборудования и т.п. Во-вторых, по мере возникновения задач дополнительного учета для их решения привлекаются внешние специализированные информационные системы. Передача данных организуется или по OPC, или через базу данных популярного формата.

Как вы оцениваете перспективы выхода экономики из кризиса? Каким видится следующий год для "НВТ–Автоматика"?

Мы работаем в энергетике, где инерционность всех процессов очень велика. "Замораживание" большинства строек в 2009 г. будет сильно сказываться в течение нескольких последующих лет. Минимальный объем на 2010 г. нам уже обеспечивают переходящие контракты, но мы надеемся существенно его увеличить, т.к. наш подход "высокое качество за разумную цену" очень актуален в кризисную эпоху.

В будущее мы смотрим с оптимизмом!

Телефон: (495) 362-17-71.
Факс: (495) 361-68-07.
E-mail: mail@nvtav.ru http://www.nvtav.ru

1989 НПА Вира Реалтайм 2009

СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Совершенный мир автоматизации

VIRA REALTIME

MOTOROLA
Авторизованный дистрибьютор

НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- Разработка, проектирование и поставка «под ключ» АСУ ТП
- Разработка программно технических комплексов автоматики и телемеханики с применением модулей фирмы Motorola, а так же собственного производства

УСЛУГИ:

- Проектно-изыскательские работы
- Разработка и производство аппаратных средств АСУ ТП
- Разработка прикладного и системного программного обеспечения
- Строительно-монтажные работы
- Пусконаладочные работы
- Обучение эксплуатационного персонала
- Гарантийное и послегарантийное обслуживание
- Поддержка партнеров (MOSCAD, ACE3600)

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

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

ПЕРЕДОВАЯ РОССИЙСКАЯ РАЗРАБОТКА ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

МИП-02

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

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

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
- точность измерения основных параметров 0,2S;
- период измерения до 80 мс;
- передача данных по протоколу МЭК 60870-5-104;
- синхронизация от GPS/ГЛОНАСС;
- привязка к астрономическому времени с точностью 1 мс.

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

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

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

СДЕЛАНО В РОССИИ

RTSoft
СРЕДСТВА и СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

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

Компания сертифицирована на соответствие ISO 9001-2000

МИП-02 ПРОШЕЛ ИСПЫТАНИЯ НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ДЛЯ ПОДСТАНЦИЙ

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

Компания “РТСофт” продолжает развивать серию многофункциональных измерительных преобразователей МИП-02. Наряду с модернизацией встроенного программного обеспечения для расширения функциональности и повышения удобства работы с преобразователем пристальное внимание уделяется увеличению его надежности в самых неблагоприятных условиях применения.

При модернизации существующих объектов электроэнергетики цифровые измерительные преобразователи зачастую приходится устанавливать рядом с силовым оборудованием или кабельными трассами в условиях неблагоприятной электромагнитной обстановки. Кроме того, в случае нештатных ситуаций может значительно ухудшаться качество напряжения питания. Современные технологии позволяют достаточно легко организовать дублирование верхнего уровня системы управления. Но нижний уровень, как правило, не дублируется. В этом случае надежность всей системы сбора данных целиком зависит от устойчивой работы устройств нижнего уровня.

Очередным шагом разработчиков компании “РТСофт” на пути расширения областей применения многофункционального измерительного преобразователя МИП-02 явилось успешное завершение испытаний на соответствие требованиям ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (IEC 61000-6-5: 2001) “Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях” по степеням жесткости, рекомендованным ОАО “ФСК ЕЭС”.

Испытания прошли преобразователи серии МИП-02-30.XX в пластмассовых корпусах, предназначенные для установки на панель и на DIN-рельс. Для соответствия жестким требованиям ОАО “ФСК ЕЭС” в конструкцию МИП-02 были внесены необходимые изменения: усилена защита от импульсных помех, проведена замена источника питания. В результате МИП-02 прошел все испытания с критерием качества функционирования А, что означает нормальное функционирование в условиях помех в соответствии с технической документацией.

Работы проводились на площадке Всероссийского научно-исследовательского института электромеханики с заводом имени А.Г. Иосифьяна (ФГУП “НПП ВНИИЭМ”), который является одним из старейших предприятий в структуре Федерального космического агентства (Роскосмоса), при участии сотрудников компании “РТСофт” и специального конструкторского бюро РТСофт. Преобразователи МИП-02 серии 30.XX одними из первых в России полностью прошли испытания по ГОСТ Р 51317.6.5-2006.

МИП-02 – это современное универсальное измерительное устройство, предназначенное для создания систем сбора данных и АСУ ТП в электроэнергетике. МИП-02 измеряет параметры электрической сети и параметры качества электроэнергии, регистрирует ТС с точной привязкой к астрономическому времени и выполняет функции счетчика электроэнергии. Благодаря наличию интерфейса Ethernet и поддержке протокола МЭК 60870-5-104 устройство легко встраивается в существующие системы сбора данных различных производителей. Современная элементная база, высокая точность измерений и быстродействие, а также универсальность в решении широкого круга задач – отличительные признаки МИП-02.

Конструктивные доработки и проведенные испытания позволили сделать многофункциональный измерительный преобразователь МИП-02 еще более конкурентоспособным и значительно расширили область его применения на объектах ОАО “ФСК ЕЭС”. При этом стоимость прибора для наших заказчиков осталась прежней.

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

МЫСЛИ ВПРОК

Б. ВОЛЬТЕР

Иногда мелькнет яркая мысль, но так быстро, что не успеваешь ее за что-нибудь ухватить, и она улетает к другому.

Свои гениальные мысли следует записывать, чтобы потом на досуге понять, о чем в них речь.

Мысль выше слова, а чувство выше мысли.

Наиболее удачные идеи рождаются от экспромта с подсказки от Бога.

Наш народ легко заставить любить своего диктатора, но только диктаторскими средствами.

История советского государства весьма успешна, а история советского народа весьма трагична. Вывод: социализм хорош для государства и ужасен для народа.

Истина всегда единственна, а правда у каждого своя.

Запомнить ценную мысль легко, да вспомнить трудно.

Когда мысль рождается, она сама решает, в чьей голове ей поселиться.

Все мысли от желудка. Пустой желудок – одни, а полный – совсем другие.

Сырая мысль: Кажется, я не туда живу. А куда надо?

Если ценная мысль не стала твоей, значит, ты не витал в облаках, когда она висела в воздухе.

ПОДПИСКА – 2010

Уважаемые читатели!

В 2010 году журнал

«Автоматизация и IT в энергетике»

выходит ежемесячно (12 номеров в год).

Оформить подписку на журнал на территории России Вы можете:

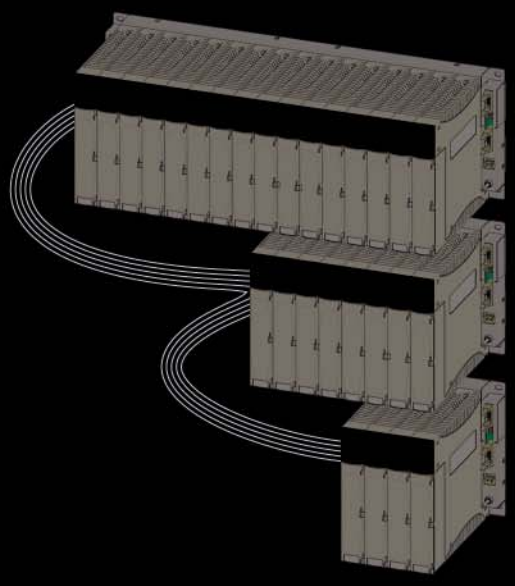
- В любом почтовом отделении:
  - по каталогу “Газеты. Журналы” агентства “Роспечать”: подписной индекс **32954**;
  - по каталогу Российской прессы “Почта России”: подписной индекс **99495**;
  - по Объединенному каталогу “Пресса России”: подписной индекс **81568**.
- Обратившись в редакцию по телефону/факсу (495) 708–44–62 или электронной почте info@avite.ru, Вы можете оформить подписку, начиная с любого номера текущего и следующего года.

Не забудьте указать Ваш точный обратный адрес.

МФК1500

Универсальный модульный контроллер средней информационной мощности для распределенных систем и ответственных применений

- масштабируемость (от 1 до 64 модулей), шасси на 4, 8 и 16 модулей;
- широкая номенклатура модулей на различные типы сигналов;
- индивидуальная гальваническая развязка каналов модулей ввода-вывода;
- “горячая” замена модулей, поддержка технологии Plug&Play;
- поддержка протокола Modbus;
- резервирование процессорного модуля и модулей ввода-вывода;
- развитые средства диагностики модулей;
- дублированная системная шина контроллера;
- дублированное питание контроллера 220 VAC/VDC;
- одностороннее обслуживание;
- исполнения на диапазоны температур: +1...+60°C, -40...+60°C.



tecon & COMPANIES

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

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

Современные модули для быстродействующих распределенных систем ответственного управления

АРМКОНТ 4

www.nvtav.ru

A4 9AIO
Аналоговый ввод-вывод

A4 8LI
Аналоговый ввод с термопар и термосопротивлений

A4 64DIO
Дискретный ввод-вывод

- Минимальное число типов модулей ввода-вывода при полной номенклатуре обрабатываемых сигналов, гибкость применения.
- Удобство конструктивного исполнения - все модули имеют однотипную компактную конструкцию (155*60*110 мм), состоящую из двух частей: базовой коммутационной, которая устанавливается на DIN-рейку и содержит клеммники для подключения внешних сигналов, и съемной электронной, выполняющей обработку сигналов.
- Конструкция обеспечивает удобство подключения сигнальных проводов и простоту горячей замены без дополнительной коммутации.
- Быстрота включения в работу обеспечивается хранением основных настроечных коэффициентов на базовой плате.
- Дублированный последовательный интерфейс RS-485 с индивидуальной гальванической развязкой и скоростью до 4,5 Мбит/с.
- Модули устойчивы к воздействиям температур от -40 до 60 С.
- Индивидуальная гальваническая развязка каналов модулей ввода-вывода повышает помехоустойчивость.
- Высокая надежность с горячей заменой, Plug-and-Play.
- Размещение модулей в непосредственной близости от автоматизированного оборудования.
- Подключение модулей к контроллерам любых фирм, поддерживающих популярный в России и Европе протокол MODBUS RTU.

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

Версия 6.5

САРГОН®