АВТОМАТИЗАЦИЯ A&IT в энергетике

ежеквартальный отраслевой
научно-производственный журнал
январь – март 2009

№ 1(1)

Применение систем телемеханики Siemens в энергетике 4

Новая концепция АСУТП в электросетях 10

MES–системы устраняют разрыв между ERP и производственными системами 31

Развитие технологий удаленного сбора данных и телеуправления в TRACE MODE 6 34

Опыт адаптации инновационной системы "MES–T2 2007" для ПТО электростанций 55

Путь ученого и организатора энергетической науки академика Ю.Н. Руденко 58

RTSoft
СРЕДСТВА и СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

МИП-02

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМАХ СБОРА ДАННЫХ

МИП-02 СЕРИИ 10

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ДИНАМИЧНОСТЬ И ВНИМАНИЕ К ДЕТАЛЯМ

МИП-02 СЕРИИ 20

УНИВЕРСАЛ С ПОЛНЫМ НАБОРОМ БАЗОВЫХ ФУНКЦИЙ

МИП-02 СЕРИИ 30

НАДЕЖНЫЙ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

МИП-02 СЕРИИ 30.01

КОМПАКТНЫЙ, ЭКОНОМИЧНЫЙ ЛЕГКИЙ В УПРАВЛЕНИИ

МИП-02 СЕРИИ 40

УНИВЕРСАЛ КЛАССА "ЛЮКС"

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- высокая точность измерений
- высокое быстродействие
- передача данных по протоколу МЭК 60870-5-104
- синхронизация с GPS/ГЛОНАСС
- привязка к астрономическому времени с точностью 1 мс
- адаптация под требования потребителей
- гибкая ценовая политика

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- телемеханика
- сбор данных в АСУТП, ССПИ, СОТИ
- контроль качества электроэнергии
- регистрация аварийных событий
- WAMS, WACS-системы

105037, Москва, ул. Никитинская, д.3 тел.: +7 (495) 742 58 28, +7 (495) 967 15 05 факс: +7 (495) 742 68 29 www.rtsoft.ru

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
Ицкович Э.Л. д.т.н.,профессор ИПУ РАН
Лифанов Е.И. к.т.н., директор по проектам "Эльстер Метроника"
Менделевич В.А. к.ф.м.н. Генеральный директор "НВТ-Автоматика" г. Москва
Синенко О.В. д.т.н., действительный член АИН РФ, Генеральный директор "РТСофт"

Главный редактор
к.т.н. Александр Егоров
E-mail: egorov@avite.ru

Адрес редакции:
111123, г. Москва, шоссе Энтузиастов, д. 31,стр. 38, офис 12
Тел. (985) 2273382
E-mail: info@aviteru http://www.avite.ru

Тираж: 1500 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.

Как наша прожила б планета,
Как люди жили бы на ней
Без теплоты, магнита, света
И электрических лучей?
Что было бы? Пришла бы снова
Хаоса мрачная пора.
Лучам приветственное слово,
А солнцу – громкое ура!

Адам Мицкевич, польский поэт
(1798-1855гг.)

Уважаемые коллеги!

Во всем цивилизованном мире одним из самых ценных приобретений является информация. От создания, распространения, тиражирования информации зависит развитие в любой области, тем более в области автоматизации и информационных технологий. Только через взаимное общение разработчиков автоматизированных систем и их компонентов, системных интеграторов, внедряющих те или иные решения в энергетической отрасли и непосредственно тех, для кого собственно создаются эти системы, только через восприятие новейших решений, мирового и отечественного опыта возможен сегодня дальнейший прогресс в области автоматизации в энергетике. Содействовать такому прогрессу – главная задача Журнала «Автоматизация и IT в энергетике».

«Автоматизация и IT в энергетике» – издание, необходимость в котором давно назрела. Несмотря на большое количество журналов посвященных темам информационных технологий и автоматизации в настоящее время, существует недостаток в информационном обеспечении по прикладной или отраслевой автоматизации, образуя информационный вакуум между энергетиками и специалистами в области автоматизации. Основным отличием нового журнала будет представление читателям концентрированной информации 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. На страницах журнала найдут свое отражение современные решения в мировой энергетике, но в первую очередь те, которые могут быть реально применимы на практике в отечественной энергетике.

Хотелось бы привлечь внимание будущих читателей к темам, которые получат свое отражение в новом издании. Среди них: создание и применение интегрированных АСУ, ERP и MES-систем, корпоративных систем управления, систем диспетчеризации и учета энергоресурсов, распределенных систем управления, систем управления основными средствами и качеством, современных методов и алгоритмов управления и моделирования, коммуникационных средств и организации информационных потоков в условиях территориальной распределенности, человеко-машинного интерфейса в системах автоматизации, встраиваемых систем, Web-технологий, виртуальных приборов и т.д.

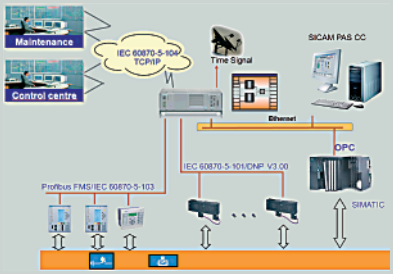
Особое место в журнале будет отведено вопросам современной подготовки высококвалифицированных кадров в области информационных технологий и автоматизации промышленной энергетики, их методическому и информационному обеспечению.

Немалое место в новом журнале будут занимать научно-методические материалы и практические рекомендации по использованию новейших технологий в данной предметной области и многое другое. Наряду с этим, в журнале будут публиковаться обзоры новых статей зарубежных журналов, новости, информационные сообщения о конференциях, семинарах, курсах повышения квалификации. Мы планируем знакомить нашего читателя с широким многообразием информационных ресурсов Интернет.

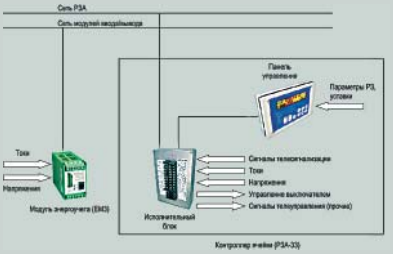
Авторами нашего журнала будут ведущие специалисты крупнейших предприятий энергетической отрасли, разработчики и производители средств автоматизации, системные интеграторы со всех регионов России, стран СНГ и дальнего зарубежья.

Редакционная коллегия приложит все усилия, чтобы наш журнал представлял интерес для самого широкого круга читателей. Мы уверены, что журнал станет хорошим помощником в работе и действенным средством повышения профессионального уровня специалистов, как в области промышленной энергетики, так и в области современных информационных технологий и системных подходов к автоматизации в целом.

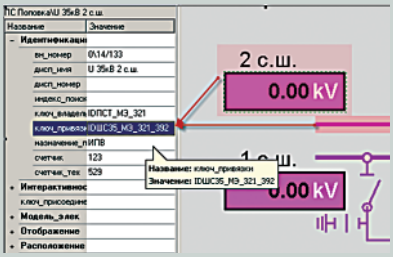
С наилучшими пожеланиями,
Редакционная коллегия
Журнала «Автоматизация и IT в Энергетике».
Главный редактор, к.т.н. Егоров Александр Александрович



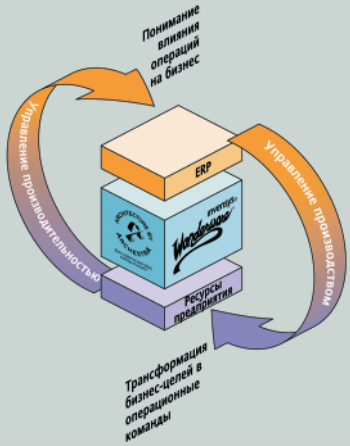
4 Ключевыми критериями при выборе системы телемеханики являются функциональная полнота, надежность работы и совокупная стоимость владения.



10 Применение контроллеров релейной защиты, входящих в состав комплекса "Деконт", позволяет задать любой параметр и подать любую команду через специализированное диспетчерское ПО, установленное на компьютерах районного диспетчерского пункта.



16 CIM-модель МЭК является объектно-ориентированным описанием объектов электроэнергетики. Все перспективные стандарты МЭК (61850, 61968, 61970) опираются на CIM.



31 Wonderware стоит особняком, предлагая, в отличие от остальных, интегрированную платформу, объединяющую классические задачи управления и мониторинга, интеграцию систем автоматизации и функции MES.

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (ПРОБЛЕМЫ И ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ)

Концепции

4 Л.А. ШЕРЕШЕВСКИЙ (Группа компаний "СМС-Автоматизация") Применение систем телемеханики Siemens в энергетике

10 А.В. УВАРОВ (компания "ДЭП") Новая концепция АСУТП в электросетях. Что предлагает компания ДЭП

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В ЭНЕРГЕТИКЕ

Методы моделирования

16 С.В. АМЕЛИН, И.И. МОРОЗОВ (Компания "Модус") Использование графической системы Модус 5.10. как средства подготовки CIM – модели

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ (ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ)

Общие вопросы

26 Е.Е. ГЛАЗЫРИН, А.М. ПЕТРОВ, А.Э. ПЕТРОВ, О.О. САКАЕВ (ЗАО "Институт автоматизации энергетических систем") Унифицированный программно-технический комплекс для реализации устройств ПА

MES-системы

31 Компания Klinkmann MES-системы устраняют разрыв между ERP и производственными системами

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Телекоммуникационные системы для энергетики

34 Р.А. БУЗИНОВ (AdAstra Research Group, Ltd.) Развитие технологий удаленного сбора данных и телеуправления в TRACE MODE 6 и ее использование в задачах АСКУЭ/АСТУЭ, автоматизации электрических сетей, ЖКХ и распределенных объектов

41 Л.С. ВОСКОВ, М.М. КОМАРОВ, С.Г. ЕФРЕМОВ (МИЭМ)
Универсальная платформа для мониторинга эффективности использования ресурсов на основе технологии беспропроводных сенсорных сетей

44 Ю.О. РЕЗНИК, В.В. КНЯЗЕВА, Д.А. ВОЛОКИТИН, К.Ю. КИРПИЧЕВ, Е.С. НЕРЕТИН, Д.С. РУМЯНЦЕВ (ООО "АВИАТЭКС")
Опыт компании "АВИАТЭКС" в создании систем промышленной автоматизации в энергетике

54 А. НЕСТЕРОВА, Т. САМОЙЛОВА (ЗАО «РТСофт»)
Обновление линейки многофункциональных измерительных преобразователей МИП¯02 производства "РТСофт"

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Опыт

55 В.Ф. ЧЕРНОВ, И.В. ЧЕРНОВ (ООО "Фирма ИнформСистем")
Опыт адаптации инновационной системы "MES-T2 2007" для ПТО электростанций

ИСТОРИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

История в лицах

58 А.А. ЕГОРОВ
Путь ученого и организатора энергетической науки (О жизненном пути Академика Ю.Н. РУДЕНКО)

ХРОНИКА И НОВОСТИ

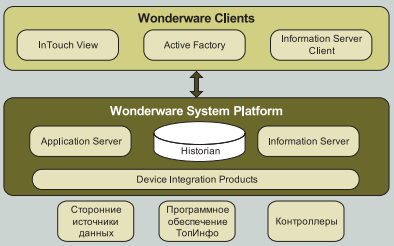
62 А.А. ЕГОРОВ
II Всероссийская Конференция "Информационные технологии в Энергетике"

69 III Конференция "IT в промышленности"

70 IV ежегодная конференция "Возможности информационных технологий в управлении современными энергопредприятиями"

ИЗОДРОМ МУДРОСТИ

72 Подборка Б.В. ВОЛЬТЕРА

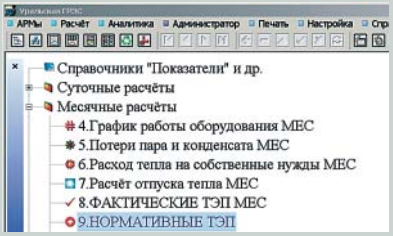


44 Применение продуктов Wonderware обеспечивает переход от изолированных АИИС, АСУ ТП и АСОДУ к единой информационной системе предприятия – как к эффективному инструменту принятия решений на оперативном и стратегическом уровнях.

МИП-02-30.01

МИП-02-40.01

54 Что отличает МИП-02 от других подобных устройств? Это высокое быстродействие, функциональность, точность измерения частоты, гибкая ценовая политика.



55 Система "MES-T2 2007" вообще не имеет какого-либо фиксированного набора технологических задач. Все необходимые задачи индивидуально для каждой электростанции пишутся в виде текстовых ПРОЕКТОВ.

58 Из характеристики 1963 года: "Ю.Н. Руденко работал в ОДУ в период его формирования. Он поставил работу службы режимов, включая организацию двухлетних курсов повышения квалификации работников служб ОДУ и контактов с НИИ и вузами".

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ТЕЛЕМЕХАНИКИ SIEMENS В ЭНЕРГЕТИКЕ

Л.А. ШЕРЕШЕВСКИЙ
(Группа компаний "СМС–Автоматизация")

В статье представлен комплекс программно-технических средств SICAM PAS компании Siemens, предназначенный для построения систем телемеханики и диспетчерского управления в энергетике. Рассмотрены функциональные возможности комплекса и опыт его внедрения на 16 тепловых станциях ТГК-7 и 2 ГЭС Поволжья.

ЗНАЧИМОСТЬ ТЕЛЕМЕХАНИКИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Большая энергетика – это уникальная производственная отрасль. Ни одно другое производство не требует столь четкой, скоординированной и согласованной работы всех поставщиков и потребителей продукции. Когда продукцией является электроэнергия, все крупные генерирующие предприятия и конечные потребители должны быть интегрированы в единую синхронную энергетическую систему. ЕЭС России объединяет сотни электростанций на территории восьми часовых поясов, общая установленная мощность которых превышает 170 ГВт.

Задачи управления режимами работы единой энергосистемы и обеспечение ее надежного функционирования и устойчивого развития предъявляют серьезные требования к системам обмена технологической информацией, которые в профессиональной среде принято называть системами телемеханики. Системный оператор единой энергетической системы России, осуществляющий функции диспетчерско-технологического управления, четко регламентирует основные технические и функциональные характеристики систем обмена технологической информацией для всех участников балансирующего рынка электроэнергии [1, 2].

Эти требования послужили причиной массовой замены систем телемеханики электростанций, так как эксплуатировавшиеся вплоть до последнего времени отечественные системы телеметрии, созданные 20-30 лет назад, безнадежно морально устарели, физически изношены и не подлежали модернизации [3].

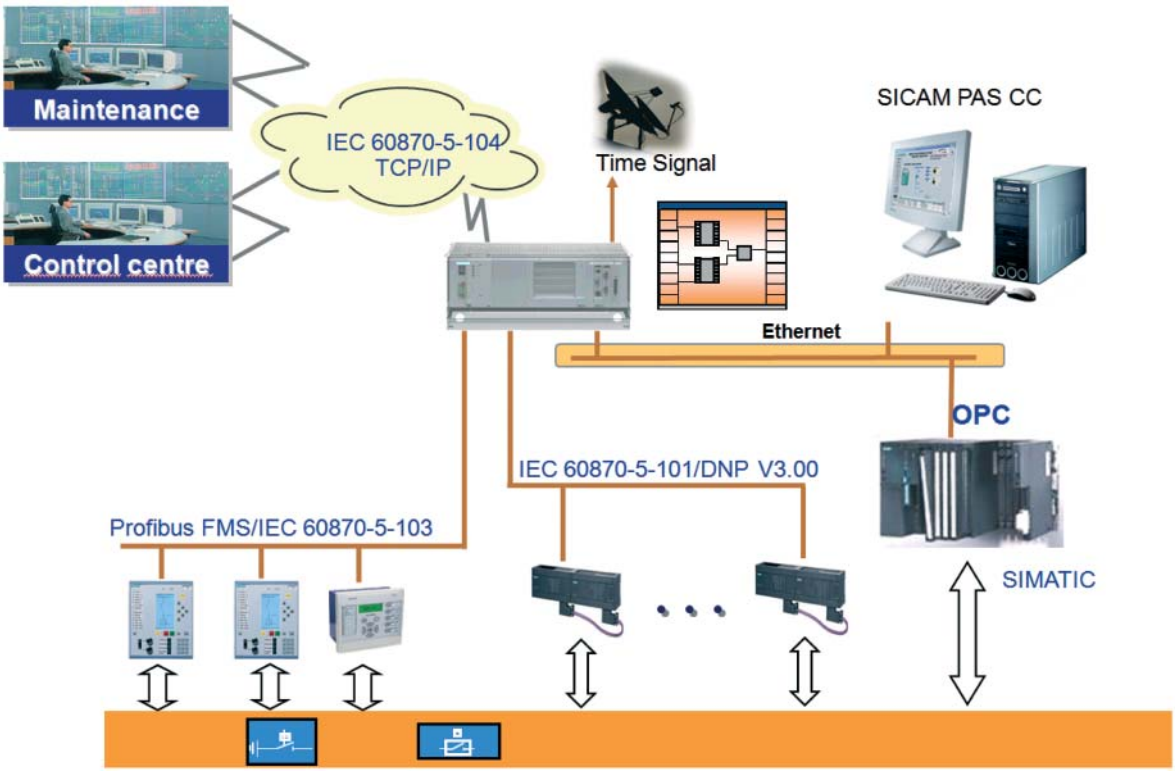
В настоящее время Системный оператор имеет полномочия дисквалификации участ-

ников оптового рынка при обнаружении технической неготовности системы обмена технологической информацией с автоматизированной системой СО. Отключение энергогенерирующего предприятия от оптового рынка электроэнергии чревато весьма ощутимыми финансовыми потерями, поэтому руководство электростанций теперь с пристальным вниманием относится к выбору систем телемеханики.

Ключевыми критериями при выборе системы телемеханики являются функциональная полнота, надежность работы оборудования и программного обеспечения, совокупная стоимость владения (цена системы и ее обслуживания). Важной характеристикой функциональных возможностей системы телемеханики является спектр поддерживаемых ею протоколов обмена данными. В Советском Союзе, а затем и в России получили распространение такие протоколы телемеханики, как АИСТ (RPT), ТМ-512, ГРАНИТ, ТМ-800А, КОМПАС, УТК-1, УТМ-7. Некоторые производители систем телемеханики поддержку этих национальных протоколов позиционируют как неоспоримое преимущество, что в наши дни уже не совсем верно. Не обсуждая технические преимущества и недостатки данных протоколов, отметим, что они не отвечают принципам открытости и стандартизации интерфейсов. Гораздо более перспективными в этом отношении являются протоколы, принятые в качестве международных стандартов: семейство МЭК 60870-5, МЭК 61850, МЭК 60870-6. Их применение в системах телеметрии гарантирует аппаратную и программную совместимость компонентов всех крупных производителей.

SICAM PAS – РАЗРАБОТКА SIEMENS ДЛЯ СИСТЕМ ТЕЛЕМЕХАНИКИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Только часть из представленных сегодня на рынке ПТК для построения систем телемеханики способна обеспечить выполнение всех требований регламента и сделать систему диспетчерского управления эффективным инструментом поддержки и оптимизации производственного процесса. Среди таковых следует выделить SICAM PAS – разработку департамента передачи и распределения электроэнергии компании Siemens. Этот ПТК создавался с учетом всех современных международных стандартов, успешно зарекомендовал себя на мировом и отечественном рынках, полностью пригоден для эксплуатации в России.



SICAM PAS – открытая модульная цифровая система телеконтроля и телеуправления для электроэнергетики. В ней специфические для отрасли функции совмещены с гибкостью и универсальностью ПЛК и дополнены мощными коммуникационными возможностями современных средств связи.

Модульная структура аппаратуры и программного обеспечения SICAM PAS обеспечивают высокую степень адаптируемости системы к особенностям конкретных предприятий. Заказчик имеет возможность из множества доступных компонентов выбрать только необходимые, не переплачивая за ненужную функциональность. Другим немаловажным достоинством SICAM PAS является бесшовная интеграция с любыми системами управления на базе техники SIMATIC в соответствии с исповедуемым Siemens принципом комплексной интегрированной автоматизации (Totally Integrated Automation – TIA). Это дает возможность объединения АСУТП и систем диспетчерского уровня управления и устранения избыточных взаимодублирующих элементов.

Ключевым аппаратным компонентом SICAM PAS является специализированная приемо-передающая станция (ППС), работающая под управлением Windows XP Embedded. Станция является полностью необслуживаемой за счет отсутствия изнашивающихся и вращающихся элементов. Она имеет промышленное исполнение и характеризуется высокими показателями наработки на отказ всех компонентов, к примеру, 36 лет для центрального процессорного модуля. Число ППС может варьироваться от 1 до 6 в зависимости от сложности системы телемеханики и ее топологии. Для подключения ППС к аппаратуре станционного и диспетчерского уровней имеется широкий перечень интерфейсных компонентов, обеспечивающих связь по последовательным и TCP/IP-каналам. При необходимости система может комплектоваться аппаратными средствами приема сигналов точного времени GPS. В целях повышения надежности SICAM PAS может работать в конфигурациях с полным резервированием или с резервированием каналообразующей аппаратуры.

Программное ядро SICAM PAS реализует функции конфигурирования, отладки и диагностики системы, сбора данных и преобразования протоколов, а также является OPC-сервером. Ядро системы при необходимости может дополняться опциональными компонентами: коммуникационными драйверами для протоколов МЭК 61850, МЭК 60870-5-101/103/104, Profibus DP/FMS, ModBus, DNP 3.0, OPC-клиентом и виртуальным контроллером. Драйверы телекоммуникационных протоколов и OPC в режиме реального времени обеспечивают регистрацию измерительной информации и ее передачу на верхние уровни диспетчерского управления. Виртуальный (soft-logic) контроллер позволяет реализовать функции дорасчета данных и дает возможность дополнить или проконтролировать диспетчерское управление автоматически.

Для организации человеко-машинного интерфейса в SICAM PAS используется полнофункциональная версия SCADA-системы SIMATIC WinCC, дополненная модулями, специально разработанными для решения задач оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике. Она предоставляет оперативному персоналу обширные возможности работы с системой: просмотр информации в виде индикаторов, графиков, гистограмм, текстовых сообщений, архивация данных и формирование отчетов, протоколирование действий пользователей; диагностика обору-

дования. SICAM PAS позволяет использовать клиент-серверные и многоэкранные варианты построения среды визуализации, а применение пакета WebNavigator дает возможность создания "легких" клиентских приложений, ориентированных на web-интерфейс.

Следует отметить, что SICAM PAS – не единственное решение Siemens для систем телеметрии и диспетчерского управления. В зависимости от особенностей решаемой задачи SICAM PAS может дополняться или заменяться техническими и программными средствами SINAUT ST7, SICAM eRTU и SIPLUS RIC, SAT 1703:

- SINAUT ST7 – программно-технический комплекс для построения распределенных систем мониторинга и управления технологическим процессом в распределенных конфигурациях на основе станций управления SIMATIC S7, дополненных специальными программными и аппаратными компонентами. Дистанционное и автоматическое управление обеспечивается применением одной и той же аппаратуры. Поддерживаются выделенные линии (медный кабель или оптоволокно), частные радиосети, аналоговые телефонные линии, цифровые ISDN-сети, сети GSM [4].
- SICAM eRTU – модульная система телеуправления, основанная на программируемых контроллерах SIMATIC S7. Система обеспечивает высокопроизводительную обработку больших объемов данных в реальном времени, а специальные коммуникационные модули обеспечивают связь с центрами управления и интеграцию устройств уровня подстанции [5].
- SIPLUS RIC – семейство программных и аппаратных продуктов, ориентированных на построение систем телеуправления объектами, расположенными на значительных расстояниях друг от друга. В качестве базовой аппаратуры для построения таких систем находят применение программируемые контроллеры SIMATIC S7-300 и S7-400, а также компактные модули SIMATIC RIC Compact [6].
- SAT 1703 – комплекс оборудования и программного обеспечения, изначально разрабатывавшийся австралийской компанией VA Tech T&D, приобретенной концерном Siemens. Используется для автоматизации подстанций всех типов – от очень компактных систем среднего класса напряжения до очень больших систем сверхвысокого напряжения [7].

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛИ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ SENTRON PAC3200

Практическая польза, получаемая от применения систем телемеханики в энергетике, в значительной степени зависит от объема, точности и достоверности поступающей от объекта управления измерительной информации. Качество этой информации в свою очередь определяется выбором контрольно-измерительного оборудования.

Одним из лучших по соотношению цена/функциональность многофункциональных измерителей электрических величин является SENTRON PAC3200 [8].

SENTRON PAC3200 представляет собой трехфазный щитовой измерительный прибор класса 0,5S для регистрации и отображения более чем 50 параметров электрической энергии, таких как напряжение, ток, мощность, работа электрического тока и частота с минимальными, максимальными и средними значениями. Он отличается особой компактностью и широкими функциональными возможностями.

Данный прибор имеет встроенный Ethernet-интерфейс (шины ModBus TCP или SEAbus TCP) и разъем для модуля расширения, с помощью которого становится возможным подключение по Profibus DP и ModBus RTU.

Дополнительно в SENTRON PAC3200 предусмотрен многофункциональный цифровой вход, который может использоваться, например, для регистрации импульсов счета или

для контроля состояния коммутационных аппаратов и многофункциональный цифровой выход, позволяющий выдавать импульсы счета активной или реактивной энергии, а также индицировать выход параметров за уставки.

Прибор имеет большой графический дисплей с подсветкой и кнопки для интерактивной работы и параметрирования, он поддерживает 9 языков, в том числе и русский. Степень защиты IP65 обеспечивается благодаря надежному уплотнению. В объем поставки входит программное обеспечение для комфортной и быстрой настройки приборов.

Немаловажным преимуществом прибора является относительно невысокая цена: около €400 с НДС.

ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ

Одно из недавних внедрений SICAM PAS в России было выполнено на Жигулевской ГЭС в рамках проекта по разработке системы сбора и передачи информации (ССПИ) АСДУ. Жигулевская ГЭС является одной из крупнейших гидроэлектростанций в мире по мощности и выработке электроэнергии и самым первым гигантом отечественной энергетики.

ССПИ АСДУ была разработана для замены морально устаревшей и физически изношенной системы телемеханики на базе аппаратуры ТМ-512 и УТК-1. Учитывая многолетний успешный опыт применения оборудования Siemens SIMATIC на станции, новую систему телемеханики было решено реализовать на базе ПТК SICAM PAS. ССПИ АСДУ выполняет сбор информации о текущих аналоговых и дискретных параметрах и состоянии электрооборудования ГЭС и передачу информации в оперативный измерительный комплекс СК-2003 объединенного диспетчерского управления (ОДУ) Средней Волги.

Все аналоговые электрические параметры по гидроагрегатам и присоединениям собираются непосредственно программно-аппаратными средствами ССПИ АСДУ. Часть дискретных и аналоговых параметров импортируется в цифровом виде из подсистем АСУТП ГЭС. Новая система телемеханики ССПИ предусматривает регистрацию более 1700 параметров телеизмерений и более 600 телесигналов.

Для регистрации электрических параметров используются измерители SIMEAS P 100, подключаемые по 4-проводной схеме с несбалансированной нагрузкой по фазам. Передача данных от измерителей параметров электрической сети и модулей распределенной периферии в ППС производится по промышленной шине Profibus DP. На физическом уровне шина Profibus организована с помощью комбинации электрических и оптоволоконных сегментов, в том числе резервированных.

Все данные, собираемые ППС, передаются в подсистему визуализации и архивации

для предоставления клиентам ЛВС станции и хранения в базе данных. Для передачи данных в ОДУ Средней Волги используется протокол МЭК 60870-5-104, ориентированный на взаимодействие по TCP/IP. Связь организована по резервированным выделенным каналам.

Вскоре после начала работ на Жигулевской ГЭС последовала разработка аналогичной системы на Саратовской ГЭС. Данная система имеет архитектуру, аналогичную ССПИ Жигулевской ГЭС, но в ней изначально реализовано полное горячее резервирование каналообразующей аппаратуры по всему тракту прохождения данных – от датчиков и измерительных преобразователей до оперативных измерительных комплексов предприятий СО ЦДУ. Для реализации такого резервирования потребовалось применение дублированной системы на базе контроллера SIMATIC S7-400H. Другими отличительными особенностями ССПИ Саратовской ГЭС являются расширенная диагностика сетевого оборудования и источников питания, а также возможность параллельной передачи информации в Саратовское региональное диспетчерское управление (РДУ) по протоколам МЭК 870-5-104 и МЭК 870-5-101.

Успешный опыт внедрения SICAM PAS на станциях Волжско-Камского каскада послужил одной из веских причин в пользу выбора данного решения при замене систем телемеханики и связи на 16 тепловых станциях Волжской ТГК в Самарской, Саратовской и Ульяновской областях. Внедренная система телемеханики и связи выполняет следующие задачи:

- измерение и сбор аналоговых параметров нормального режима работы электрической сети и силового оборудования;
- сбор данных о положениях коммутационных аппаратов;
- контроль достоверности получаемых данных;
- автоматическая синхронизация с внешним эталонным источником астрономического времени и присвоение всем измерениям меток времени с требуемой точностью;
- ведение архивов измеряемых и рассчитываемых значений;
- представление на АРМ оперативной, отчетной и ретроспективной информации;
- передача в автоматизированную систему системного оператора телемеханической информации по резервированным каналам в протоколах МЭК-870-5-104/101.

Система телемеханики реализована на базе SICAM PAS и коммуникационного оборудования Siemens и MOXA. Данные о состоянии устройств противоаварийной автоматики импортируются из подсистемы регистрации аварийных событий на базе ПТК “Нева”.

Период опытной эксплуатации систем показал высокую надежность оборудования и стабильность работы программного обеспечения SICAM PAS. В настоящее время все системы введены в промышленную эксплуатацию.

ВЫВОДЫ

Системы телемеханики являются ответственной частью технического обеспечения энергогенерирующих предприятий. ПТК SICAM PAS, разработанный компанией Siemens, идеально подходит для построения систем телемеханики и соответствует современным мировым и российским стандартам. В настоящее время системы на основе SICAM PAS успешно эксплуатируются на многих российских энергогенерирующих предприятиях, в том числе на 16 тепловых станциях ТГК-7 и 2 ГЭС Поволжья.

Лев Аронович Шерешевский *– канд. техн. наук, зам. директора по технике в ООО НВФ “СМС”.*
Телефон: (846) 269-15-20 (доб. 113).
E-mail: Lev.Shereshevsky@sms-automation.ru
http://www.sms-automation.ru

Список литературы

1. *Регламент* допуска к торговой системе оптового рынка (с изменениями от 30.01.2009).
2. *Регламент* оперативного диспетчерского управления электроэнергетическим режимом объектов управления ЕЭС России (с изменениями от 30.01.2009).
3. *Шерешевский Л.А.* Программно-технические средства Siemens для АСОДУ в энергетике // Энергетика Татарстана. 2007. № 1.
4. *http:*//www.automation-drives.ru/as/products/simatic_net/sinaut/
5. *https:*//www.energy-portal.siemens.com/static/hq/en/products_solutions/1470_6md22.html
6. *http:*//www.automation-drives.ru/as/download/ascat/simatic_net/sinaut/11_RIC_r.pdf
7. *https:*//www.energy-portal.siemens.com/static/hq/en/products_solutions/1002624_kn03sat1703.html
8. *http:*//www.automation-drives.ru/cd/download/2/PAC_3200_2009_RU.pdf

НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ АСУТП В ЭЛЕКТРОСЕТЯХ. ЧТО ПРЕДЛАГАЕТ КОМПАНИЯ ДЭП

А.В. УВАРОВ (компания “ДЭП”)

Рассмотрено новое поколение телемеханической системы для кабельных сетей на базе современных микропроцессорных систем защиты. На примере внедрения рассмотрены принципы интеграции сопутствующих технологических задач. Впервые решена задача удаленного конфигурирования микропроцессорных систем защиты.

ВВЕДЕНИЕ

Казалось бы, системы автоматизации управления, телемеханики и диспетчеризации в электроснабжении существуют настолько давно, что придумать в этой области нечто новое уже и невозможно. Шкафы телемеханики, шкафы релейной защиты, ЦППС, диспетчерские щиты – все эти вещи уже стали неотъемлемой частью любого района электрических сетей. С внедрением компьютерных технологий районные диспетчерские пункты стали активно комплектоваться и специализированным программным обеспечением, приспособленным для работы с тем или иным оборудованием.

И, тем не менее, как известно, предела совершенству не существует. А потому даже в этой давно освоенной сфере существуют возможности для определенных инноваций, об одной из которых и пойдет речь в данной статье.

Отечественный разработчик систем АСУТП, диспетчеризации, учета энергоресурсов и прочих систем подобного рода московская компания “ДЭП”, создатель хорошо зарекомендовавшего себя информационного, измерительного и управляющего комплекса “Деконт”, предлагает новый подход к построению АСУТП объектами электроснабжения. Как и все системы на базе “Деконт”, это – многоуровневая система, на каждом из уровней которой решается своя часть задач, требуемых от данной АСУТП. Но прежде, чем перейти к детальному рассмотрению уровней системы, хотелось бы отметить, какие именно преимущества и инновации представляет новый подход. Здесь можно выделить два основных момента.

1. *Унификация оборудования и протоколов.* Это давно известное достоинство едва ли не всех автоматизированных систем на базе комплекса “Деконт”. Применительно к данной ситуации стоит отметить, что до сих пор телемеханика на ТП, РП 10 кВ выполнялась на оборудовании производства одной фирмы, релейная защита – на другой, а учет электроэнергии – на третьей. После чего неизбежно возникали проблемы согласования, стыковки, совместимости как на аппаратном, так и на программном уровне. Решение вышеуказанных задач телемеханики, релейной защиты и учета электроэнергии на оборудовании одной фирмы (компании “ДЭП”), которое составляет единый программно-технический комплекс АСУТП подстанции, значительно упрощает как разработку, монтаж и наладку, так и последующее обслуживание системы.

2. *Применение микропроцессорных защит РЗА-33 в автоматизированной системе диспетчеризации управления.* Если в подсистеме телемеханики задача удаленного, то есть с диспетчерского пункта, управления решена давно, то в релейной защите до сих пор была возможность удаленно проводить только мониторинг параметров. Все изменения в параметрах устройств релейной защиты можно

было проводить только по месту. В системе нового типа этой проблемы нет. Применение контроллеров релейной защиты, входящих в состав комплекса "Деконт", позволяет при необходимости задать любой параметр и подать любую команду через специализированное диспетчерское ПО, установленное на компьютерах районного диспетчерского пункта.

Далее перейдем к рассмотрению вопроса: из чего же состоит АСУТП нового типа, на какие уровни подразделяется, какие задачи решаются на каждом из этих уровней, поговорим об аппаратном исполнении и о вышеупомянутом специализированном диспетчерском ПО.

СОСТАВ АСУТП. УРОВНИ, СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Рассматривая структуру автоматизированной системы управления объектами электроснабжения, нетрудно выделить несколько основных логических уровней.

На самом *нижнем* уровне осуществляется управление ячейкой. Управление ячейкой подразумевает три основных функции: телемеханику, релейную защиту и учет электроэнергии (технический и/или коммерческий). Для реализации функций телемеханики и релейной защиты в состав АСУТП входит блок микропроцессорной защиты РЗА-33 (назовем его также "*контроллером ячейки*"), с помощью которого обеспечивается телемеханика ячейки, а также реализуются любые необходимые алгоритмы релейной защиты, такие как максимально-токовая защита (МТЗ), защита от замыкания на землю, защита по повышению и понижению напряжения, УРОВ, ЛЗШ и пр. РЗА-33 осуществляет измерение токов и напряжений по всем фазам, передает сигналы срабатывания релейной защиты, осуществляет управление выключателем ячейки. Кроме того, устройство имеет по 8 каналов дискретного ввода и дискретного вывода, что позволяет подключить при необходимости дополнительные сигналы телемеханики. Встроенный интерфейс RS-485 дает возможность интегрировать РЗА-33 в технологическую сеть и установить информационный обмен с более высокими уровнями управления (рис. 1).

Энергоучет в такой системе реализуется с применением отдельных модулей, точность измерений которых несколько выше, чем у контроллеров ячеек. Это либо модули учета электроэнергии ЕМ3 и построенные на их базе многоканальные электросчетчики ДЕКОНТ-ЕМ, либо же сертифицированные устройства учета, драйверы которых поддерживаются контроллерами "Деконт" (СЭТ, ПСЧ, Меркурий и т. п.).

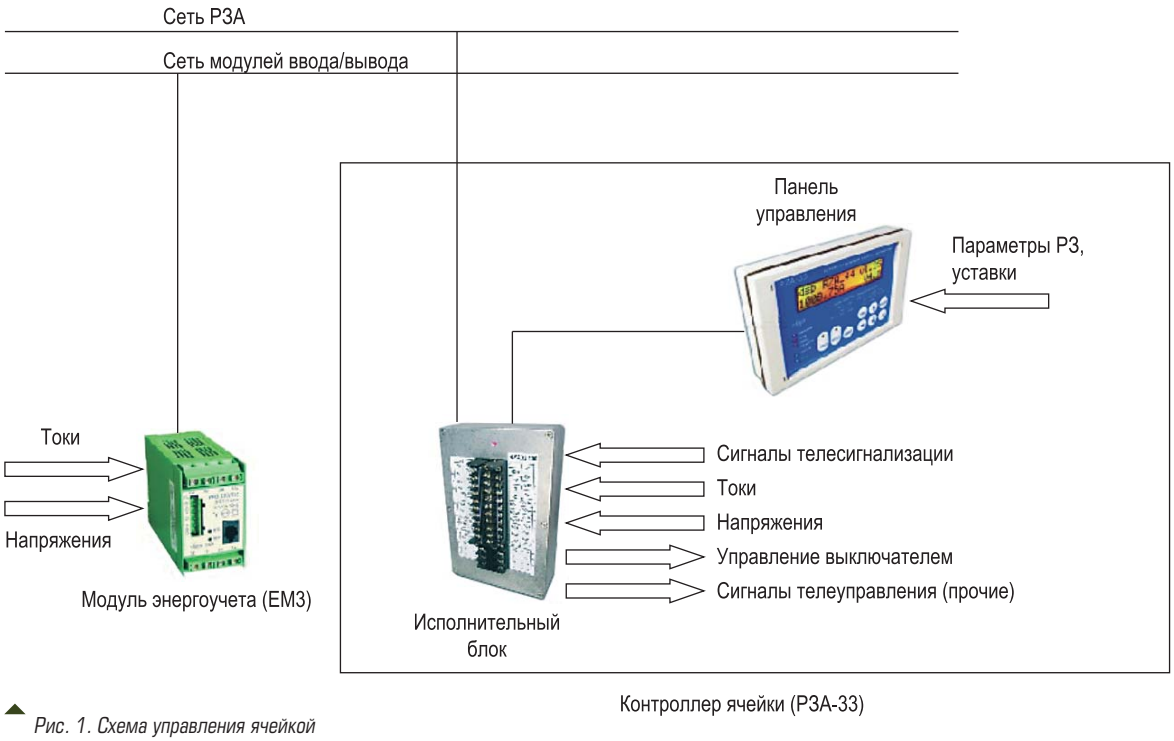


Рис. 1. Схема управления ячейкой

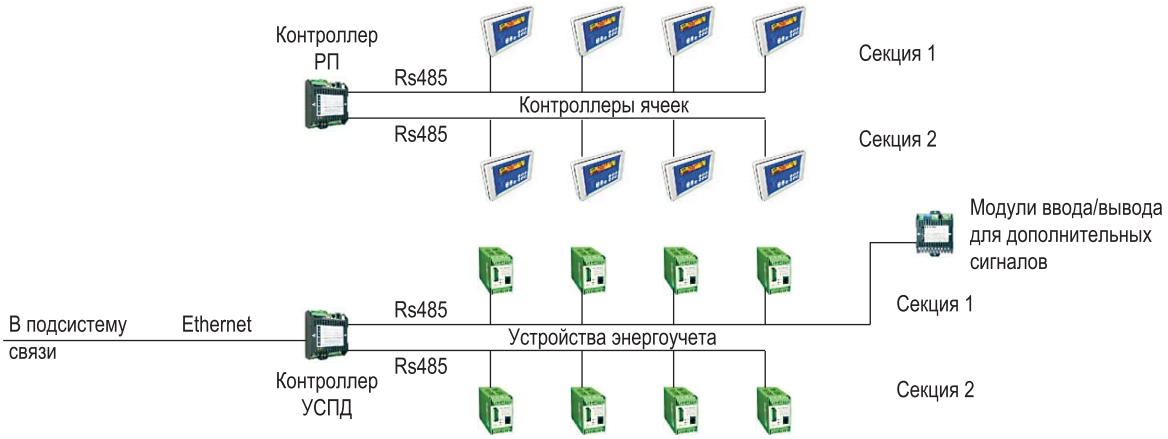


Рис. 2. Структурная схема системы управления РП

На втором уровне осуществляется управление РП как единым целым. Для этой цели на каждом объекте устанавливается *контроллер РП*. Его функции – объединение в единую сеть всех РЗА-33 (контроллеров ячеек) и модулей электроучета, сбор и передача в общую технологическую сеть системы сигналов телемеханики, работы релейной защиты, выполнение команд ТУ диспетчера, реализации алгоритмов АВР, УРОВ, ЛЗШ.

В рассматриваемом примере в качестве контроллера РП используется базовый программируемый контроллер из состава комплекса "Деконт" – "Деконт-А9". Возможности его хорошо известны, поэтому напомним вкратце лишь самое основное. "Деконт-А" – свободно программируемый многофункциональный промышленный контроллер, имеющий широкие коммуникационные возможности. В числе встроенных интерфейсов контроллера входят RS-485 и Ethernet, а наличие двух разъемов под сменные интерфейсные платы позволяет контроллеру работать с самыми разнообразными каналами связи.

Благодаря тому, что "Деконт-А9" является свободно программируемым устройством, стандартный набор функций АСУТП объектов электросетей при необходимости может быть легко дополнен. При этом зачастую введение таких дополнительных возможностей (например, обработки каких-то дополнительных сигналов телемеханики) не потребует написания ни единой строки программного кода – все действия по расширению возможностей выполняются путем простого конфигурирования контроллера. Правда, здесь следует отметить, что по требованию нормативной документации на системы управления объектами электросетей контроллер РП программируется только на выполнение своих функций – взаимодействия с устройствами РЗА и АВР объекта. Все остальные задачи – УСПД для устройств энергоучета, взаимодействие с дополнительными модулями ввода/вывода, связь с верхними уровнями АСУТП – решаются путем установки дополнительного контроллера "Деконт-А9". Контроллер РП подключается к этому контроллеру (назовем его контроллером УСПД) по отдельному интерфейсу RS-485.

В качестве такого расширения возможностей можно привести пример задачи, которую заказчик часто ставит при разработке системы – контроль доступа в РП с помощью датчика открытия дверей. В этом случае в состав системы вводится стандартный дискретный модуль ввода "Деконт", а в контроллере прописывается обработка соответствующего телесигнала.

Другой пример введения дополнительных сигналов и даже алгоритмов – когда РП совмещен также и с ТП. В этом случае все задачи, связанные с контролем и управлением трансформаторами, также реализуются на вышеупомянутом дополнительном контроллере (рис. 2).

Третьим уровнем АСТУП является система связи между отдельными РП (вернее, их контроллерами) и диспетчерским пунктом.

Благодаря уникальным широким коммуникационным возможностям базового контроллера "Декнот-А9" на этом уровне возможно применение самых разнообразных способов передачи данных. Самым простым является использование линий связи Ethernet – встроенный Ethernet-интерфейс имеется на контроллере "Деконт-А9", да и любой современный компьютер им оборудован. В этом

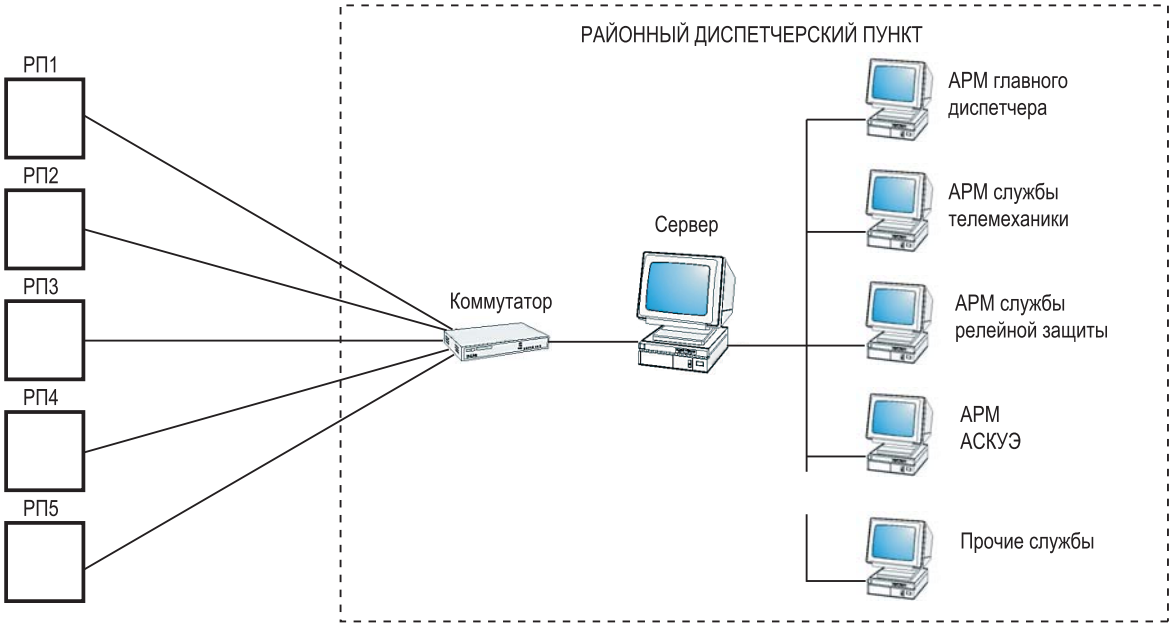


Рис. 3. Структурная схема АСУТП

случае обычно на диспетчерском пункте устанавливается сетевой Ethernet-концентратор (hub-device или аналогичное устройство), объединяющий линии связи от всех РП в составе системы и выводящий их на сервер диспетчерского пункта (см. ниже). Однако подобное решение, безусловно, не является единственным. Возможно применение GSM/GPRS каналов, физических линий, радиоканалов и прочих видов линий связи.

Например, при внедрении АСУТП на РП Одинцовских электросетей Московской области подсистема линий связи была реализована с применением модемов для передачи по GSM-каналам. Впоследствии, когда заказчик смог предоставить для линий связи оптоволоконную сеть, GSM-модемы были заменены этими оптоволоконными линиями с интерфейсом Ethernet, а на диспетчерском пункте был установлен соответствующий коммутатор. Другой пример – ряд РП и ТП в Восточных электросетях Московской области, где контроллеры на объектах связывались с диспетчерским пунктом с использованием радиостанций и радиомодемов.

Наконец, четвертый, самый верхний уровень АСУТП – это диспетчерский пункт и компьютер (в общем случае – компьютеры) со специализированным ПО АРМ диспетчера. Этот уровень мы рассмотрим ниже, в отдельном разделе.

На рис. 3 изображена общая схема АСУТП со всеми входящими в нее уровнями управления.

АППАРАТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ И ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Теперь стоит сказать несколько слов о физической реализации всех устройств, входящих в состав описываемой АСУТП. Известно, что контроллеры “Деконт” и модули на своих объектах устанавливаются в составе комплектных шкафов автоматики, и АСУТП в электроснабжении не является исключением.

Контроллер РП и контроллер УСПД устанавливаются в одном шкафу (рис. 4), в котором также размещаются при необходимости

Рис. 4. Шкаф автоматики с контроллерами “Деконт” для РП

Рис. 5. Шкаф автоматики РЗА

дополнительные модули ввода/вывода "Деконт". Относительно модулей учета электроэнергии возможны разные варианты – ЕМ3 выпускаются в двух конструктивных видах. При шкафном исполнении модули также монтируются в шкафу автоматики, при выносном – каждый модуль устанавливается на "свою" ячейку. Кроме того, по требованиям нормативной документации шкаф автоматики обязательно содержит два блока питания с целью резервирования.

Устройства РЗА-33 совместно с блоками питания токовыми поставляются в отдельном релейном шкафу РЗА-33 (рис. 5) или на релейной панели РЗА-33 по требованию заказчика и в зависимости от типа высоковольтной ячейки. Этот способ поставки удобен тем, что упрощается монтаж подключений устройства в ячейке.

Существуют также разные варианты поставки и подключения релейных шкафов (панелей) РЗА-33, зависящие от типа самой ячейки и исполнения выключателя (масляный или вакуумный).

ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ СИСТЕМЫ. ПО АРМ ДИСПЕТЧЕРА

Вернемся теперь к описанию уровней системы и рассмотрим подробно, как организуется в рассматриваемой АСУТП верхний уровень, физически обычно представляющий собой районный диспетчерский пункт (РДП).

При описании систем на базе комплекса "Деконт" обычно отмечается, что верхним уровнем в системе является автоматизированное рабочее место диспетчера (АРМ), представляющее собой компьютер, на котором выполняется специализированная программа АРМ. Однако в общем случае это не совсем верно, в частности для РДП электросетей. Дело в том, что район электросети включает в себя много разных служб – диспетчерскую, службу телемеханики, службу релейной защиты и прочее. И каждая из этих служб должна иметь разный доступ к той или иной информации. Программное обеспечение АРМ компании ДЭП позволяет разграничить этот доступ.

Вместо одного компьютера на РДП организуется локальная сеть. В нашей статье мы, разумеется, не касаемся вопросов, связанных с устройством компьютерных сетей, поэтому отметим лишь основные моменты. Информация, собранная на нижних уровнях контроллерами РП, через систему связи поступает на сервер диспетчерского пункта. Сервер предоставляет доступ к этой информации рабочим станциям отдельных служб, и именно на этих рабочих станциях выполняется специализированная программа АРМ. Таким образом, вместо одного рабочего места диспетчера мы имеем АРМ службы телемеханики, АРМ службы релейной защиты, АРМ диспетчера, АРМ службы

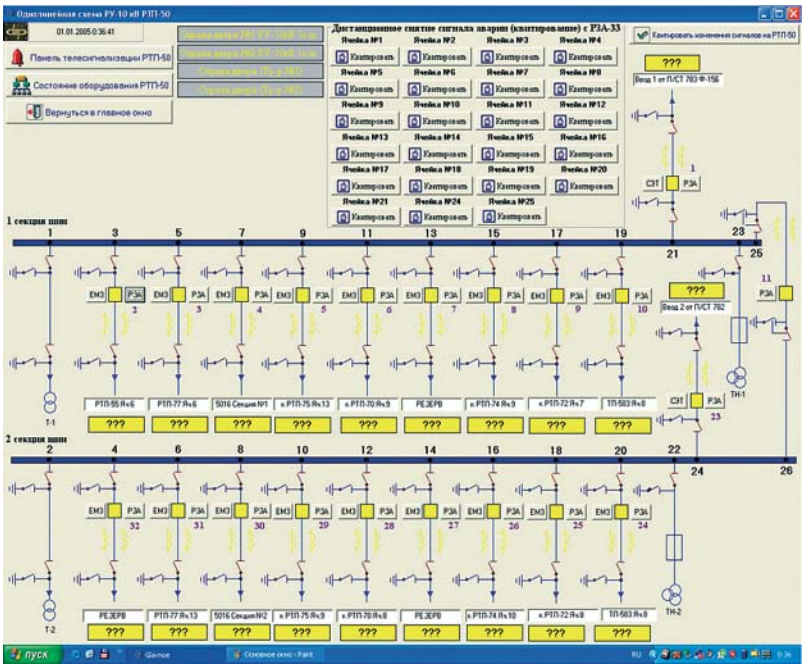


Рис. 6. Экран программы АРМ

АСКУЭ и т.п. Структурную схему верхнего уровня можно видеть на рис. 3.

Программа АРМ диспетчера, выполняющаяся на рабочих станциях, одна и та же, и она содержит несколько технологических экранов, отвечающих потребностям различных служб – основной экран с перечнем входящих в систему РП, схему подстанции с показаниями устройств РЗА и приборов энергоучета, экран сигналов телемеханики и прочее. Экраны АРМ представлены на рис. 6 и 7.

Доступ сотрудников разных служб к данным разграничивается путем введения системы регистрации пользователей с назначением паролей и привилегий доступа по категориям, таким как “Диспетчер”, “Релейщик”, “Наладчик” и пр. Например, диспетчер имеет доступ ко всем экранам в режиме просмотра; сотрудник службы телемеханики – к экрану телесигналов с правом ручного удаленного управления; сотрудники службы релейной защиты – единственные, кто могут получить доступ к панели управления устройством РЗА-33 (вызывается со схемы подстанции, представлена на рис. 8) и изменять уставки алгоритмов защиты.

Наконец, в составе АСУТП на верхнем уровне обязательна база данных системы, так как одна из его функций – ведение архивов, предоставление отчетов, графиков и сводок. Архивы могут сохраняться как на сервере, так и на специально выделенной рабочей станции.

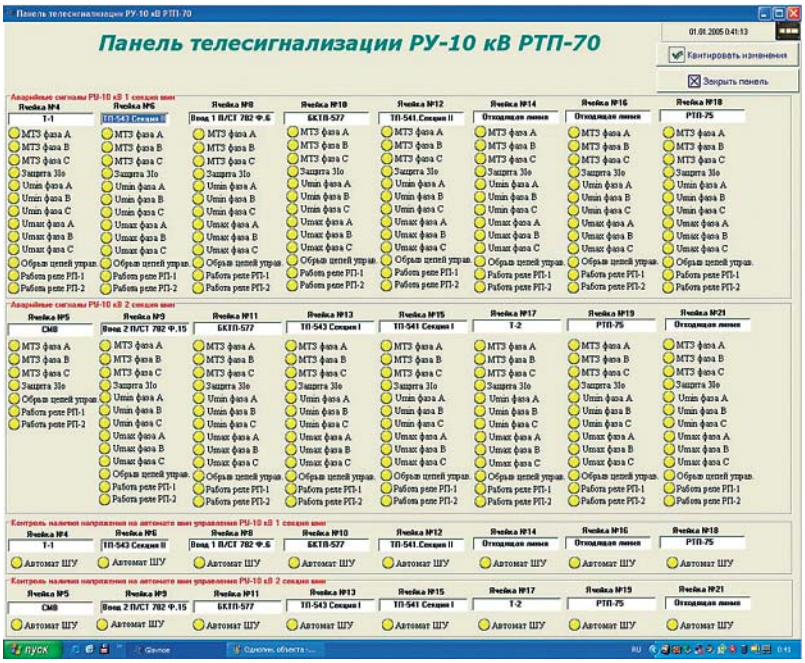


Рис. 7. Экран программы АРМ

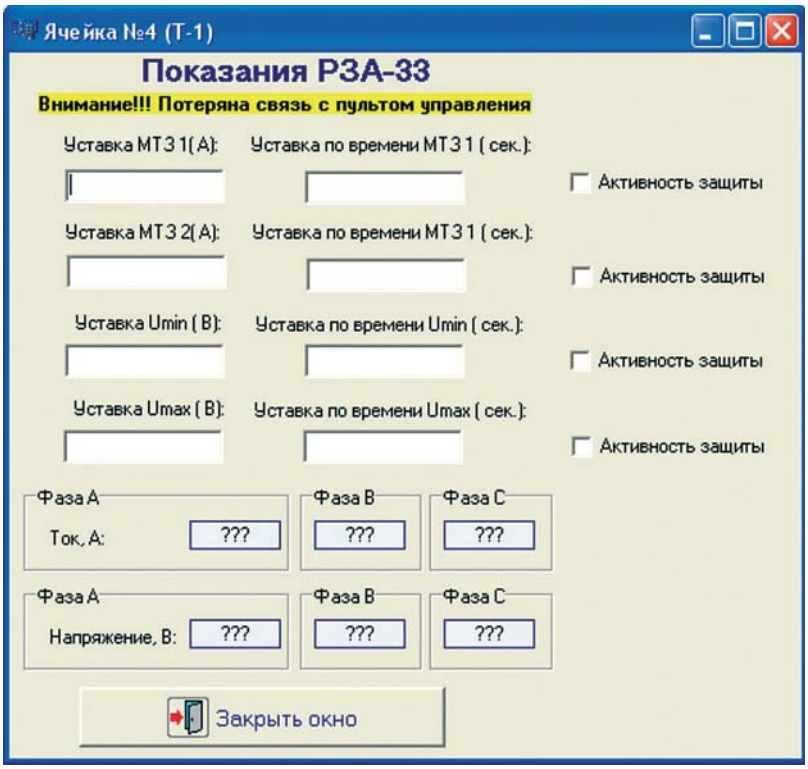


Рис. 8. Панель управления РЗА-33

Андрей Валентинович Уваров *– генеральный директор компании ДЭП.*
Телефон (495) 995-00-12.
E-mail:uav@dep.ru
http://www.dep.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОДУС 5.10. КАК СРЕДСТВА ПОДГОТОВКИ CIM–МОДЕЛИ

С.В. АМЕЛИН, И.И. МОРОЗОВ
(Компания “Модус”)

Рассматривается важнейший аспект использования CIM-модели в приложениях электроэнергетики – процесс подготовки данных или Data Engeneering. Предлагается средство с наименьшим порогом вхождения – графический редактор с поддержкой экспорта данных в CIM-модель, реализующий функции ввода данных по составу и параметрам оборудования, топологии схемы, САПР. Обозначена проблема стандартизованного обмена графическими схемами энергообъектов, включающими технологические данные.

ВВЕДЕНИЕ

Common Information Model (CIM) – концептуальная модель описания различных предметов (субъектов) окружающего мира, использующая объектно-ориентированную терминологию. В частности, CIM-модель МЭК является объектно-ориентированным описанием объектов электроэнергетики. Эта модель ориентирована на использование диспетчерскими службами предприятий и оперирует коммутационным представлением схемы и операций в ней. Все перспективные стандарты МЭК (61850, 61968, 61970) опираются на CIM.

Начиная примерно с 2003 г., российские разработчики программных комплексов для электроэнергетики активно обсуждают возможность использования CIM-модели для интеграции приложений и создания единых моделей с использованием этого стандарта.

НАЛИЧИЕ ПОТРЕБНОСТИ

Одним из основных условий для использования таких моделей является наличие средства для подготовки данных. Такой инструмент должен обеспечивать построение единой графической среды для представления моделей объектов электроэнергетики в терминах CIM-модели (IEEE 61970/61968) с учетом многоцелевого использования информационных, коммутационных и расчетных моделей.

DATA ENGINEERING

Процесс подготовки данных в таком контексте обычно называют Data Engineering. Перечислим основные функциональные требования к графической системе, реализующей функции Data Engeneering.

В качестве базы данных CIM-модели такая система должна обеспечивать:

- хранение данных CIM-модели;
- многоуровневую проверку корректности CIM-модели;
- поддержку логических проекций CIM-модели;
- поддержку слияния CIM-модели с моделями смежных организаций;
- совместную параллельную работу пользователей с иерархическим и графическим представлением CIM-модели.

Интеграция с системами автоматизации обеспечивается за счет:

- интеграции на основе Utility Integration Bus;
- преобразования данных CIM-модели в форматы EMS;
- стандартных интерфейсов доступа к СУБД.

ЧТО ОБЩЕГО У МОДУС С CIM

Компания "Модус" занимается разработкой программного обеспечения для энергетики с 1994 г. Наша специализация тесно связана с моделированием объектов электроэнергетики и их графическим представлением в электронном виде. Начиная с 90-х годов, реализация нами идеи по созданию модели энергообъекта на основе его графического представления, создаваемого в среде специализированного графического редактора, завоевала популярность среди пользователей – энергетиков.

Созданные схемы и модели можно использовать как в приложениях Модус, например, Тренажере по оперативным переключениям или Диспетчерской информационной системе, так и в приложениях других разработчиков.

Особенностью моделей, создаваемых в нашей системе, является то, что они построены в соответствии с моделью предметной области – электроэнергетики. При установке на схему значка (элемента схемы), обозначающего оборудование, например, трансформатор, или выключатель, он наделяется соответствующим типом и атрибутами (класс напряжения, диспетчерское имя, нормальное положение, максимально допустимый ток, и многое другое).

Для программ, использующих документы, подготовленные с помощью графического редактора, эти данные доступны через программный COM-интерфейс, называемый объектной моделью. С его помощью документ схемы представляется аналогично таблицам реляционной базы данных, где таблица содержит набор объектов одного типа, а ее столбцы – атрибуты этих объектов.

Данные о соединении элементов на схеме анализируются на основе рисунка и также доступны в данных объектной модели, что дает возможность разработчикам, использующим графическую систему, реализовывать собственные алгоритмы обработки данных модели с учетом топологии схемы.

Информация об энергообъекте, содержащаяся в графической системе, аналогична информации в CIM-модели. В статье показано, как из данных графической системы можно получить и использовать данные в формате CIM-модели, а также подробность представления.

Сейчас чаще используется XML представление CIM-модели, хотя спецификация предусматривает возможность межпрограммного обмена данными с помощью интерфейсов COM и CORBA.

ОБЪЕМ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

Объекты, содержащиеся в CIM делятся на пакеты. Пакет Core (Ядро) и Domain (предметная область) описывает общие классы модели. Пакет Wires (Связи) содержит информацию об электрических характеристиках сети передачи и распределения электроэнергии. Пакет Topology описывает информацию о коммутациях в схемах. Пакет Protection описывает модель защит, описание которой также может задаваться в комплексе МОДУС. Пакет Meas описывает телесигналы и телеизмерения.

Собранные вместе пакеты представляют информацию, необходимую для моделирования электрической сети и соответствующей по объему модели ISO/RTO.

Остальные пакеты – Generation, Generation dynamics, Outage, Production – не так тесно, как вышеописанные, связаны с электрической схемой и топологией, поэтому здесь рассматриваться не будут.

КЛАССЫ CIM

После объединения пакетов получается иерархически организованная структура объектов, в основании которой лежит абстрактный идентифицируемый объект (IdentifiedObject). Этот объект уже содержит некоторые свойства, требуемые для идентификации и общего описания, такие как mRID – уникальный идентификатор, Name – название, Description – описание и другие. Остальные интересующие нас объекты наследуются от него. Опускаясь вниз по дереву наследования от IdentifiedObject, получаем на краях веток дерева объекты, определяющие некоторое оборудование. Например: IdentifiedObject → PowerSystemResource → Equipment → ConductingEquipment → EnergyConsumer – это иерархия, приводящая к абстрактному потребителю энергии. Как видно, он наследуется от проводящего оборудования, которое, в свою очередь, является частным случаем оборудования в целом. Оборудование (Equipment) является частным случаем абстрактного ресурса энергосистемы, который должен наследоваться от IdentifiedObject для идентификации всех ресурсов в целом.

Стоит также отметить достаточно гибкую организацию CIM. Любой объект, пусть даже самый абстрактный, представлен в иерархии объектов CIM, например, измерения (Measurement), пределы изменения величин (Limit), тип провода (WireType), классы напряжений (BaseVoltage).

Работа по приведению ядра комплекса Модус в соответствие CIM-модели, начавшаяся с версии 5.0 комплекса, частично заключалась в приведении внутреннего представления классов элементов, описывающих оборудование, а также иерархии наследования классам в соответствии с CIM-моделью. Наименование классов и их атрибутов были сопоставлены классам и атрибутам в модели CIM.

Теперь любой элемент на схеме внутри системы состоит из двух объектов – "технологического" объекта, как раз соответствующего CIM, и графического объекта. Такое разделение, в частности, позволяет создавать разное графическое представление для топологически эквивалентных представлений одной и той же схемы.

СТАНДАРТЫ МЕТАДАННЫХ

Наименование классов и атрибутов, используемых в CIM-модели, жестко заданы в ее спецификации, представленной в виде текстового описания в формате DOC, HTML или PDF. Но для использования программой необходимо формальное описание модели на машинном языке. Одним из вариантов такого описания является описание на OWL (Web Ontology Language – Язык Описания Онтологий).

Файл описания поставляется в составе Модус и после установки комплекса находится обычно по адресу: *C:\Program Files\Modus510\dat\Equip\Electric\cim2006.owl*. Сейчас поддерживается 10-я версия CIM. При переходе к поддержке более новых версий файл будет обновляться. Обычно достаточно иметь такой файл последней версии, которая включает в себя все предыдущие.

Поскольку имена классов и атрибутов в Модус совпадают со спецификацией, формирование правильных имен тегов в файле модели происходит автоматически. Для задания дополнительных соотношений параметров при конвертации в CIM используется файл правил преобразования *Modus510\dat\Equip\Electric\cim2modus.xml*, задающий соответствие имен именованных параметров в Модус и тегов CIM.

СРЕДСТВА ПРОСМОТРА

Чтобы убедиться в том, что файл, содержащий CIM-представление схемы и полученный в результате работы комплекса МОДУС, является корректным с точки зрения использования CIM-модели, требуется сторонняя программа, позволяющая в удобном виде просмотреть записанную CIM-модель, либо протестировать ее корректность.

В простейшем и единственно сейчас встречающемся на практике случаем является хранение модели в виде файла CIM XML.

Не специализированные программы общего назначения для просмотра XML-файлов позволяют смотреть этот файл как набор записей с атрибутами. Проверка корректности в этом случае производится вручную.

Для просмотра характерной иерархической структуры XML-файла требуется специализированное приложение. Такие возможности реализованы в свободно распространяемом приложении CIMSpy 2.0 – единственном широко доступном инструменте подобного рода. Данное приложение обеспечивает возможности верификации файла и удобного просмотра.

Приложение представляет модель, загруженную из файла CIM XML в виде дерева классов CIM (рис. 1), обеспечивая удобную навигацию (в левой части формы). В правой части показываются параметры, относящиеся к выбранному объекту. Параметры, не соответствующие стандарту CIM 61970, выделяются красным шрифтом. Также поддерживается возможность перехода по ссылкам к объектам, связанным с параметрами выделенного объекта, что обеспечивает, в частности, возможность верификации топологии.

CIM И ГРАФИКА

Спецификации 61970, 61968 не предусматривают какой-либо стандартизации графического схемного представления информации. Используя алгоритмы автоматического построения графических схем из CIM-модели, можно было бы построить такой графический образ, однако он будет страдать рядом недостатков:

1. Нет данных, позволяющих восстановить вид схемы, привычный пользователю. Например, при изображении схем энергосистем принято располагать подстанции хотя бы приблизительно в соответствии с их географическим положением; принято определенное расположение распредустройств на схеме конкретной подстанции (например, распредустройство 500 кВ располагается в правом верхнем углу); ячейки КРУ располагаются в соответствии с порядком монтажа.
2. Недостаточна детализация модели. Например, в спецификации 61970 нет места таким элементам, как разрядник, на первичной же схеме подстанции такие элементы нужно отображать.

3. Символы для отображения элементов, например, коммутационных аппаратов, могут не соответствовать стандартам, принятым на предприятии.

Поэтому потребность в обмене графическими схемами не исчезнет и при использовании CIM-модели. А обмен схемами между предприятиями в виде картинок графических файлов формата GIF, PNG, JPEG, Autocad или Visio должен эволюционировать в формат обмена изображениями, связанными с электрической моделью.

Для решения проблемы был предложен стандарт на основе стандартов CIM и SVG (Scalable Vector Graphics). В этом стандарте картинку со схемой можно просмотреть с помощью любого инструмента, поддерживающего SVG-графику, а способ связывания графического элемента, обозначающего, например, линию, – с данными по ней в CIM-представлении. Проблема на данный момент состоит в том, что данный стандарт существует только в начальной версии, существенные части спецификации попросту отсутствуют, поэтому полные данные в нем подготовить пока невозможно.

Однако принципы, положенные в стандарте CIM-SVG, понятны и можно быть уверенным, что как только стандарт устоится и появятся тестовые примеры его использования, можно будет обеспечить двусторонний обмен между схемами Модус и схемами CIM-SVG.

СТАНДАРТЫ ОТОБРАЖЕНИЯ

На сегодняшний день можно констатировать, что единого российского стандарта на отображение элементов электрических схем не существует. За последние 2-3 года выпущено несколько подобных документов, но каждый из них существует, максимум, как стандарт определенной организации (у ФСК ЕЭС свой стандарт отображения, у СО ЦДУ свой, свой у МОЭСК и других сетевых компаний). Комплекс Модус позволяет решить эту проблему, предоставляя возможность настройки вида отображения символов схемы в соответствии со стандартами предприятия, при сохранении инвариантности топологии схемы. При использовании стандарта CIM-SVG это позволит решить вопрос перевода схем из стандарта одной организации в стандарт другой.

Вообще говоря, описание графического представления схемы при стандартизации было бы целесообразно разделить на 2 части:

– *описание расположения элементов на схеме*. Стандартизуются базовые размеры элементов, например включателей, трансформаторов, и, главное, положение их коннекторов

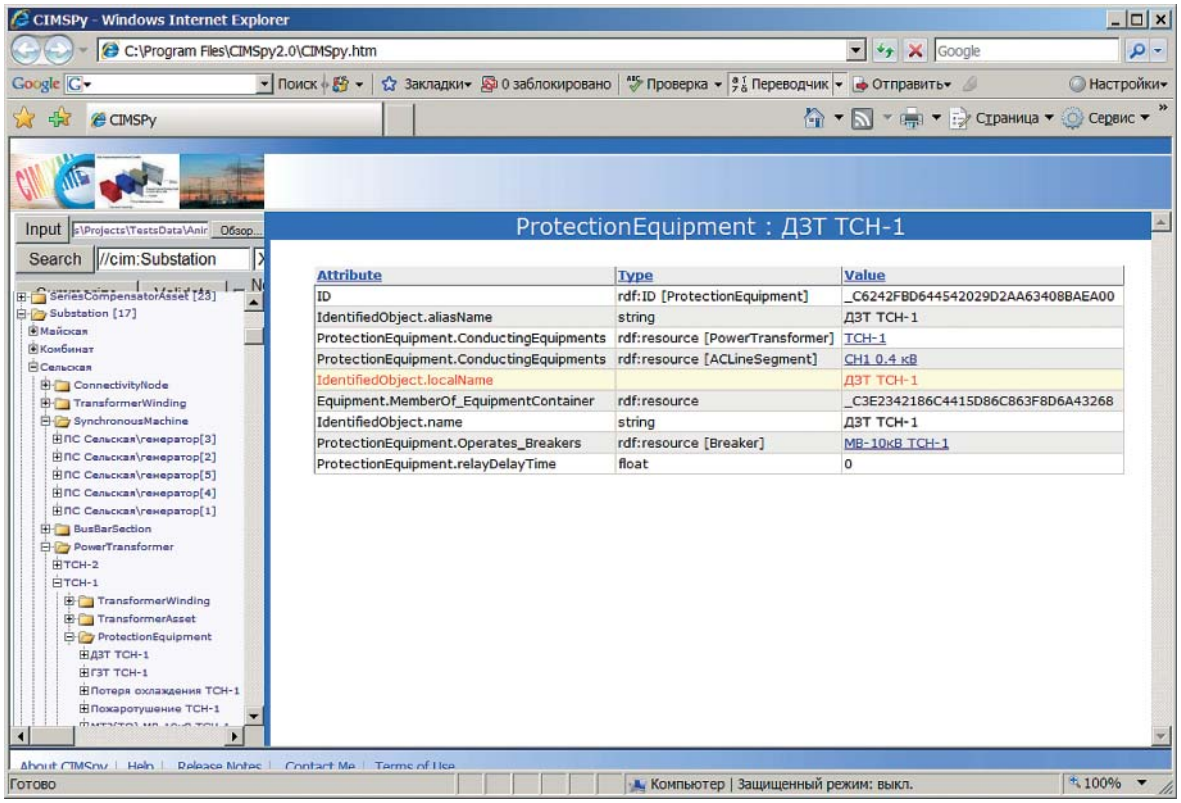


Рис. 1. CIMSpy. Представление полученной из Модус схемы

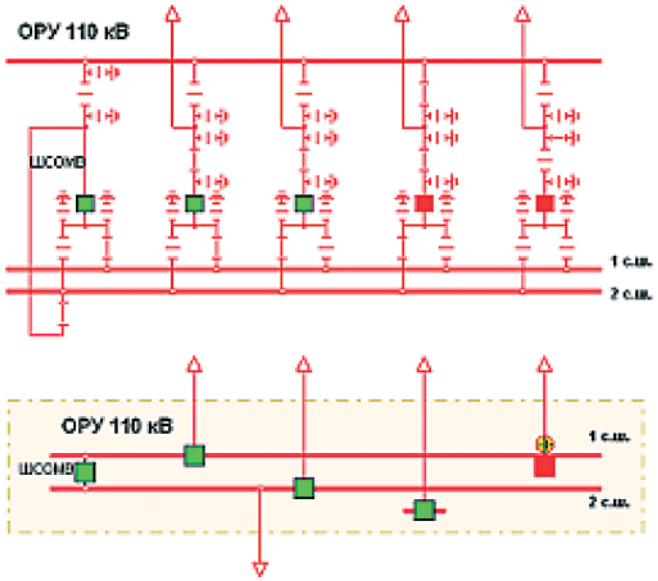


Рис. 2. Подробное и компактное (с помощью композитных элементов) представление присоединений

(терминалов) – точек, куда заходят графические изображения линий, обеспечивающих топологическую связность схемы. Часть описания элемента, которым он *"врезается" в схему, будем называть "гнездо"*;

– *отображение самого символа элемента*, с учетом его состояния и других параметров, влияющих на отображение. Эта часть стандарта может отличаться для разных организаций.

ПОДРОБНОСТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

Один и тот же объект может быть представлен графически по-разному. Например, в зависимости от назначения схемы присоединения можно графически обозначать полностью, как принято в чертежах (рис. 2, вверху), либо специальным значком – композитным элементом (рис. 2, внизу), набор состояний которого позволяет полностью отобразить состояния коммутационных аппаратов, входящих в присоединение.

Заметим, что вне зависимости от того, в каком из двух названных вариантов нарисована схема, в результате конвертирования из Модус в CIM мы получим топологически эквивалентные описания.

РАСШИРЕНИЯ CIM

Принято считать, что спецификация МЭК 61970 ориентирована больше на приложения MES-решение топологических задач, расчет режима, в то время как МЭК 61968 ориентирован больше на вопросы эксплуатации.

Как уже говорилось, внутреннее устройство графической системы Модус основано на классах CIM. Реализация таких типов объектов, как, например, разрядник, не находит соответствия в спецификации 61970, нужно привлекать спецификацию 61968. Поэтому можно сказать, что комплекс реализует и спецификацию 61970, и 61968, хотя, конечно, пока не в полном объеме.

Для учета данных оборудования в спецификацию 61968 введен класс объекта Asset и его наследники для различных видов оборудования. Работа по реализации всех видов Asset в Модус начата, но ввиду большого объема будет продолжена при наличии интереса заказчика.

CIM-модель допускает создание собственных расширений. Поддержку специфических расширений разных организаций возможно выполнять как заказную работу.

ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПОРТА

Как уже указывалось в разделе "стандарты метаданных", в файле правил преобразования *Modus510\ dat\ Equip\ Electric\cim2modus.xml* задается соответствие имен параметров в Модус и тегов CIM.

Это полезно, если требуется использовать некоторое расширение CIM для обмена с поддерживающими его приложениями. Для этого случая реализован режим редактирования и добавления правил преобразования в CIM из параметров МОДУС. Пользователь может создать некоторые пользовательские параметры в Модус, отображающие требуемую информацию, и указать соответствие этих параметров расширенной схеме CIM RDF.

Кроме файлов со схемой CIM RDF и правил преобразования параметров, требуется сопоставить имя класса объекта Модус и класса CIM. Для упрощения этого классы Модус изначально именованы так же, как классы CIM-модели. Имя соответствующего класса выведено в свойство *mun_mex_объекта* элемента Модус. Для некоторых видов элементов это свойство может быть изменено пользователем, например, элемент "контейнер" может обозначать объект Substation (подстанция) или Bay (ячейка).

ПОДГОТОВКА ДАННЫХ

Подготовка данных комплексом МОДУС для экспорта в CIM производится в приложениях "Графический редактор" и "Аниматор". Графический редактор на основе рисунка схем

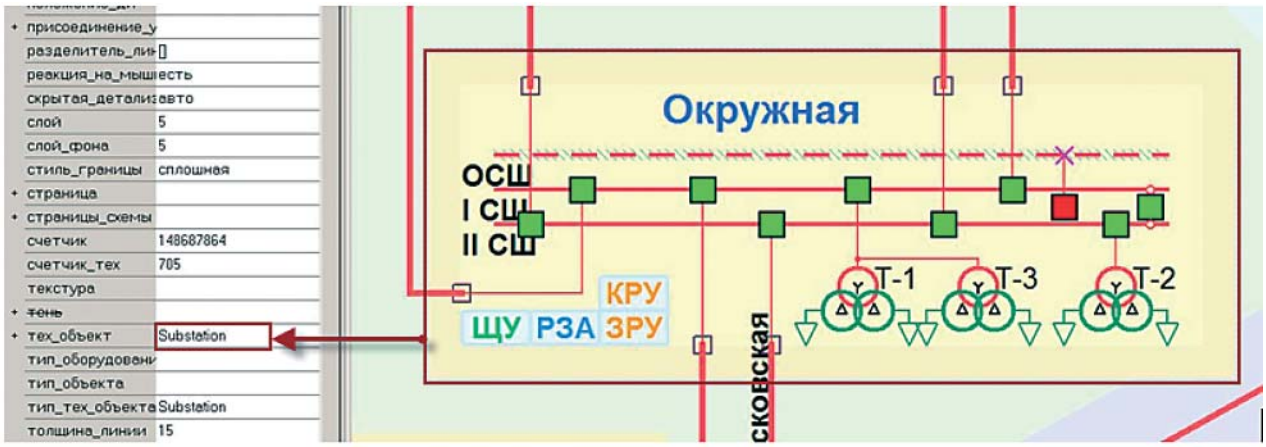


Рис. 3. Задание типа объекта CIM, соответствующего объекту МОДУС

поставляет данные о составе и типах объектов, классы напряжения, топологии, параметрах оборудования. Аниматор использует в качестве исходных данных схему, подготовленную в Графическом редакторе. Кроме параметров оборудования и топологии схемы, в Аниматоре также задаются/рассчитываются данные модели режима (начиная с версии 5.10) и о поведении взаимосвязанных элементов схемы. В частности, это модель защит, модель блокировок, результаты расчета режима и другие.

Данные для CIM в Графическом редакторе должны быть заданы, начиная с данных самой страницы схемы. Важно определить корневой объект, соответствующий расположенным на данной странице данным (энергосистема, подстанция и т. п).

Дальше, детализируя схему, данные о CIM-объектах должны быть заданы для всех основных объектов – это трансформаторы, воздушные линии, синхронные машины, нагрузки и пр. Также на схеме могут присутствовать графические объекты, которые непосредственно не несут технологической информации – это подписи, таблицы, геометрические фигуры и др.

Топологические параметры формируются корректно в случае правильного задания схемы в “Графическом редакторе”. Можно с большой степенью достоверности утверждать, что топология схемы, качественно подготовленная для использования в тренажере Модус (отлаженная в программе Аниматор), будет корректно преобразована в топологию CIM-модели.

От качества подготовки схемы в дальнейшем также зависит корректность построения CIM-данных, не имеющих непосредственных аналогов в виде графических элементов схемы. Это, к примеру, присоединения (Bay), уровни напряжения (VoltageLevel) и пр. Будем называть такие объекты невизуальными. Проверить корректность схемы можно также, используя функцию верификации, доступную в Графическом редакторе и Аниматоре.

Технологические параметры требуется вводить вручную, либо, задавая стандартные марки оборудования, в этом случае будут подставляться типовые параметры серийно выпущенного оборудования.

ПАРАМЕТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ

В комплексе МОДУС поддерживается ввод как технологических параметров оборудования, так и параметров, необходимых для расчета режима и имеющих прямые аналоги в широко распространенной модели ЦДУ. Эти параметры используются приложением “Аниматор” для расчета режима. При использовании функции экспорта в CIM-модель записываются как результаты расчета режима, так и расчетные параметры. Данные, необходимые для расчета режима, задаются для элементов схемы, имеющих электрические параметры.

Например, линии характеризуются своими проводимостями и емкостями, трансформаторы – коэффициентами трансформации и сопротивлениями обмоток, любые проводящие элементы – своими проводимостями. Заметим, что все эти параметры, имеющие аналоги в формате ЦДУ, реализованы как вычисляемые из паспортных характеристик оборудования, а, следовательно, они появляются, как только определяются необходимые характеристики. Можно также, не вводя паспортную информацию об объекте, задать его режимные параметры напрямую.

Элементы генерации/потребления характеризуются, соответственно, интегральными характеристиками генерации/потребления. Для генерирующих машин предполагаются эквивалентные сопротивления для переходного процесса и стационарного режима. Для потребителей, соответственно, задаются номинальные и текущие мощности, а также фактор влияния на мощность колебаний напряжения. Все эти параметры также поддерживаются CIM-моделью и будут сохранены при конвертации.

Почти все упомянутые параметры как технические, так и характеризующие сам режим, имеют соответствие в CIM-модели. Таким образом, построенную модель можно использовать, в том числе и для передачи режимных данных, как альтернативу формату ЦДУ.

КОНТЕЙНЕРЫ И КОНТЕЙНЕРНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Для конвертации контейнерных объектов, то есть объектов, описывающих некоторые структуры, требуется правильно задать соответствующие типы CIM (наследники EquipmentContainer) уровня Substation и Plant.

Объект VoltageLevel (уровень напряжения) внутри подстанции соответствует понятию распредустройства и определяется автоматически группировкой элементов одного класса напряжения.

Интересной особенностью Модус является то, что объекты Bay (ячейка) и CompositeSwitch (составной коммутационный аппарат, не путать с композитным элементом) формируются в момент конвертации в CIM автоматически на основе топологического и структурного анализа схемы. В первом приближении, к присоединению относятся объекты, соединенные ошиновками и не разделенные силовым оборудованием и шинами. Если вариант, полученный автоматически, Вас по каким-либо причинам не устраивает, то Вы можете создать контейнер соответствующего типа и, задав его тип CIM, получить требуемую группировку.

Композитные элементы при конвертации образуют несколько объектов CIM – коммутационных аппаратов, топологически соединенных и объединенных в контейнер типа CompositeSwitch.

ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ

Объект *воздушная* или *кабельная линия* в Модус соответствует объекту ACLineSegment CIM-модели. В простейшем случае линии без отпаек этот объект является единственной составляющей контейнера типа Line.

В случае линии с отпайками (рис. 4) рекомендуется рисовать разные участки линии разными элементами типа *воздушная* или *кабельная линия*. Это полностью соответствует физической модели, так как для каждого участка можно отдельно задать расчетные характеристики. При экспорте CIM- модели участки автоматически объединяются в контейнер Line. Желательно указать, какой из сегментов является началом линии, а какой – концом (в этом случае отпайки определяются автоматически).

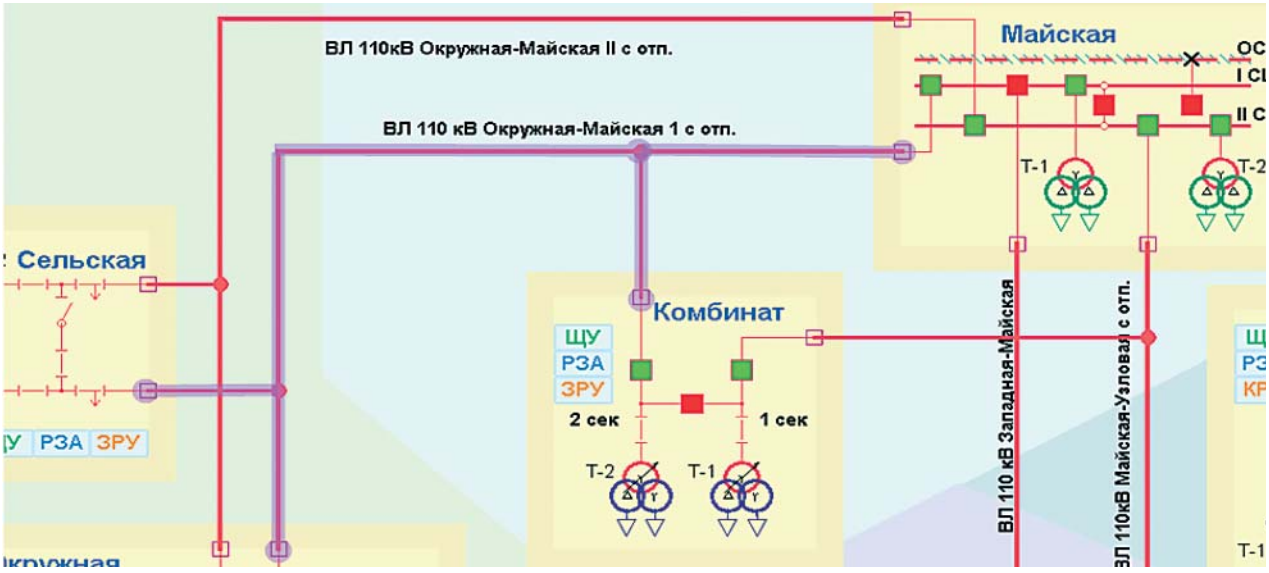


Рис. 4. МОДУС. Воздушная линия с отпайками

Редактор способен корректно строить иерархическую модель линии в случае наличия отпаек от отпаек произвольного уровня вложенности.

СВЯЗЬ С СИСТЕМОЙ

В комплексе МОДУС определен объект “связь с системой”, представляющий линию, соединяющую узел с абстрактной системой. Для корректного экспорта такого объекта требуется дополнить параметры линии эквивалентным описанием системы, с которой она нас связывает. Для задач расчета режима достаточно, к примеру, только информации по индивидуальным или интегральным характеристикам потребления или генерации этой системы. Реализована форма с возможностью введения любого количества объектов потребления/генерации и их параметров.

При использовании объекта “связь с системой” при экспорте будет сформирована топология добавочной системы, содержащей указанные потребления/генерации. При отсутствии такой информации функция экспорта укажет на неполноту данных и внесет в CIM описание линию с неприсоединенным концом, что, конечно же, не корректно.

ОШИНОВКИ

Ошиновки включают объект типа Junction и, как правило, при конвертации их можно не учитывать. Аналогично не учитываются и другие элементы на схеме с нулевым сопротивлением, например, элемент “непересечение”, не имеющий физического аналога, но служащий для визуального оформления отсутствия пересечения ошиновок на схеме.

ТОПОЛОГИЯ

При геометрическом наложении специальных соединительных областей (коннекторов) элементов в графическом редакторе Модус соответствующие элементы считаются топологически соединенными. Коннекторам, соединенным между собой, присваивается одинаковое число – номер топологического узла.

При конвертировании в CIM каждый коннектор преобразуются в объект Terminal, а для объединенных в один узел коннекторов создается невизуальный объект ConnectivityNode (“соединяющий узел”).

ИЗМЕРЕНИЯ

На схеме Модус можно разместить цифровой прибор, показывающий значения параметров. Например, это может быть вольтметр на обмотке ВН трансформатора, амперметр, поставленный на воздушную линию или ваттметр на выходе из генерирующей подстанции. Эти приборы в Модус содержат класс Measurement, задающие параметры измерений, включая описание измеряемой величины, пределы измерений, нормальные значения, узел (терминал), в котором ведется измерение.

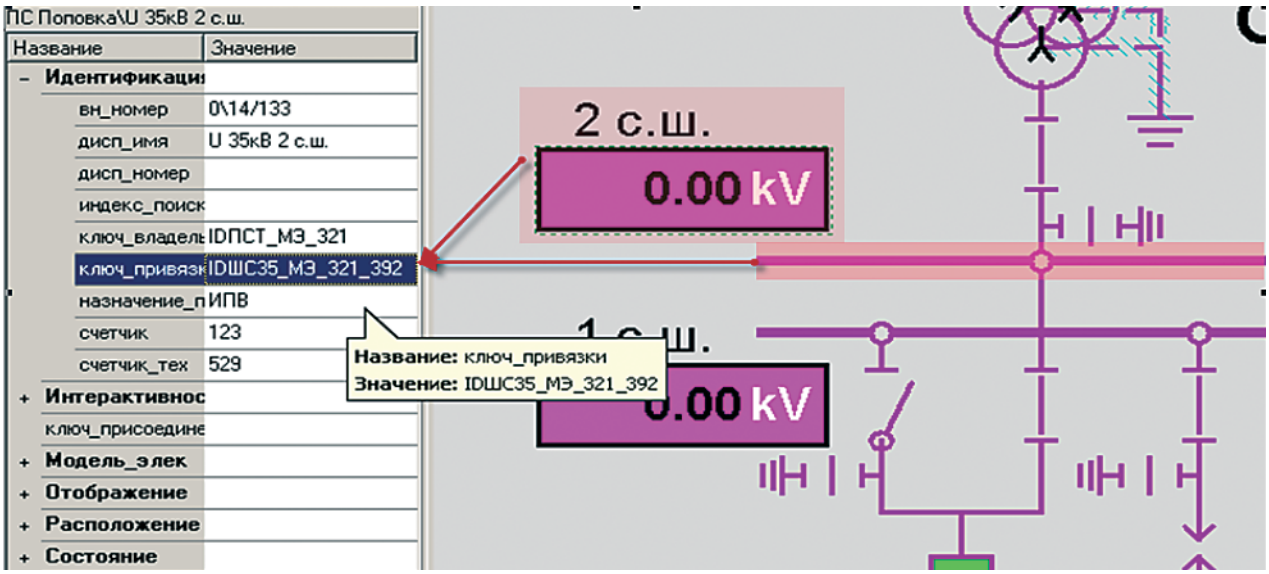


Рис. 5. Секция шин и связанный с ней прибор

Таким образом, мы можем отображать параметры измерений МОДУС с помощью аналоговых, цифровых, накапливающих приборов или просто в строке со значениями измерений.

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

На основе топологического анализа первичной схемы программа “Аниматор” может построить структуру модели защит, которая обычно используется на энергообъекте с заданной топологией и классом напряжения. Такая структура может не всегда соответствовать реально имеющимся защитам, но ее можно подкорректировать. Зато описанный подход позволяет с относительно небольшими трудозатратами описать набор защит и уменьшить количество ошибок при вводе.

При экспорте в CIM формируются объекты ProtectionEquipment со следующими данными:

– защищаемое оборудование;
– выключатели, оперируемые данной защитой;
– задержка времени срабатывания защиты.

В CIM-модели будут сформированы ссылки от устройства защиты на выключатели и защищаемое оборудование. Аналогично для силового оборудования будут сформированы ссылки на ее защиты. Как и с измерениями, классы защит в CIM являются наследниками общего класса ProtectionEquipment.

Тип защиты формируется в соответствии со стандартом IEEE 61985.

Создание, редактирование и экспорт модели защит в CIM-структуры возможны только в программе “Аниматор”.

СИСТЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ

В CIM-модели определены атрибуты, отвечающие за идентификацию оборудования. Идентификатор должен быть строкой, но правила его формирования, за исключением требования уникальности, не заданы.

В графическом редакторе Модус для идентификации также используется несколько полей разного назначения: диспетчерское имя, ключ привязки и др. Ключ привязки удобно использовать как основной уникальный идентификатор в пределах проекта. В настройках экспорта можно указать, какой идентификатор Модус на какой идентификатор CIM отображается.

Для обеспечения целостности модели определенный минимальный набор объектов должен быть идентифицирован (то есть, присвоены и записаны в файл определенные идентификаторы). В схеме Модус, из которой мы конвертируем данные, эти идентификаторы могут не быть заранее расставлены, тогда они будут автоматически расставляться на элементах схемы в момент конвертирования.

Соответствующая настройка позволяет определить алгоритм, по которому формируются эти идентификаторы (ключи). Приведем примеры алгоритмов, по которым формируется основной идентификатор объектов CIM-модели (mRID):

– идентификатор “ключ_привязки” – идентификация МОДУС;
– идентификатор, сформированный по правилам ККС;
– идентификатор GUID.

Если схема Модус используется как основное хранилище данных и используется многократный экспорт в CIM, то по мере обновления информации присвоенные алгоритмом идентификаторы настоятельно рекомендуется в тот же момент сохранить и в схеме Модус. Иначе, если от одной процедуры экспорта к другой будут сгенерированы разные идентификаторы одного и того же элемента, то принимающая данные программа посчитает, что это разные объекты. Если же идентификатор сохранен, он же и будет использован при следующем экспорте.

НАСТРОЙКИ ЭКСПОРТА

Для корректной работы конвертора в CIM требуется указать пути к CIM RDF и к файлу правил передачи данных из МОДУС в CIM. При необходимости можно хранить несколько файлов с разными схемами CIM RDF и различными интерпретациями данных из МОДУС (профилями преобразования).

На данный момент при конвертировании в конверторе используются части спецификаций 61970 и 61968. 61968 дополнен такими объектами, как наследники Asset и AssetModel. Эти объекты содержат, соответственно, паспортные данные конкретного экземпляра объекта в Asset.ElectricalAsset и паспортные данные модели объекта в AssetModel. ElectricalAssetModel. С помощью настроек можно менять подробность получаемой модели, например, не конвертировать типы и параметры, относящиеся к 61968 стандарту.

В комплексе Модус могут использоваться разные варианты организации расположения объектов модели. Так, все объекты могут располагаться на одной странице схемы; либо каждая подстанция располагается на отдельной странице, а на корневой странице указывается в виде схемы соединение этих подстанций между собой воздушными кабельными линиями. Новый вариант, реализованный в версии 5.10, – расположение каждой из связанных подстанций в отдельном файле, что облегчает коллективную работу по вводу схем.

КОНВЕРТАЦИЯ В CIM С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДУС

Большинство популярных графических систем ввода (например, AutoCAD, Visio) не поддерживают конвертацию введенных схем в CIM представление. В случае возникновения потребности формирования данных CIM-модели из схем, подготовленных с использованием вышеназванных графических редакторов, мы можем предложить конвертор в формат МОДУС с последующей доработкой топологических связей в графическом редакторе (после подготовки схемы это легко делается командой графического редактора “соединить элементы”) и последующим конвертированием в CIM. После выполнения конвертирования дальнейшую поддержку изменений в схеме целесообразно вести в графическом редакторе Модус. При необходимости схема в формате AutoCAD или Visio может быть легко получена из схемы Модус встроенным конвертором.

СОСТОЯНИЕ ДЕЛ

В настоящее время разработан прототип конвертора из Модус в CIM, идет уточнение деталей, заполняются словари соответствия именованных свойств Модус и атрибутов модели.

В дальнейшем планируется поддержка COM и CORBA интерфейсов CIM к объектной модели Модус. Однако сейчас эта работа затруднена из-за отсутствия общедоступных приложений для просмотра данных, с помощью которых их можно было бы протестировать.

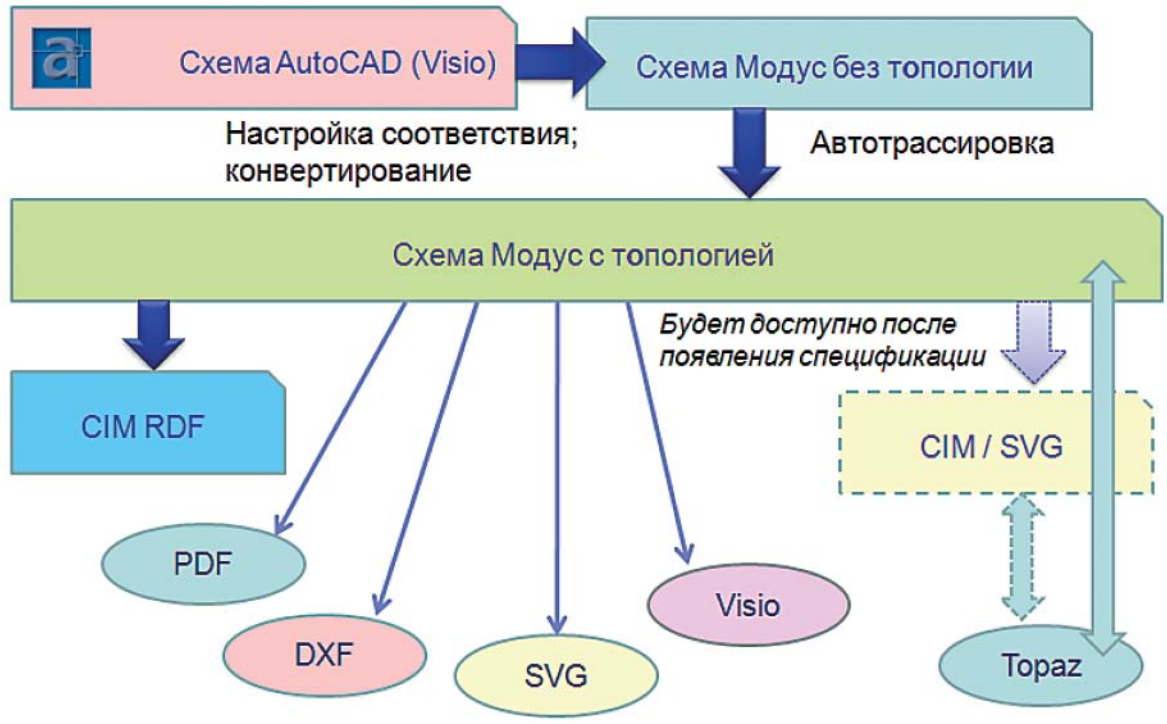


Рис. 6. Импорт схем из форматов, не поддерживающих CIM-модель

Сергей Владимирович Амелин *– канд. техн. наук, генеральный директор,*
Иван Игоревич Морозов *– программист компании “МОДУС”.*
Телефоны: (495) 642-89-62, (916) 692-35-98.
E-mail: modus@swman.ru http://www.swman.ru

УНИФИЦИРОВАННЫЙ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ УСТРОЙСТВ ПА

Е.Е. ГЛАЗЫРИН, А.М. ПЕТРОВ, А.Э. ПЕТРОВ, О.О. САКАЕВ
(ЗАО "Институт автоматизации энергетических систем")

В настоящее время одним из основных направлений развития устройств ПА в энергетике является унификация комплекса технических и программных средств. В статье рассматриваются результаты работы ЗАО "Институт автоматизации энергетических систем" в данном направлении.

В настоящее время одним из основных направлений развития устройств противоаварийного управления в энергетике, с точки зрения проектирования и разработки, является унификация комплекса технических и программных средств. Использование данного подхода позволяет сократить время проектирования устройства ПА, формализовать процесс настройки и последующего контроля уставок, оптимизировать расходы на изготовление и упростить тиражирование типовых устройств. При этом на базе унифицированного программно-технического комплекса может быть разработана линейка устройств ПА, обладающая следующими технологическими преимуществами:

- возможность выполнения функций ПА любого уровня;
- возможность гибкой адаптации устройства для выполнения конкретных функций ПА на конкретном объекте;
- возможность интеграции устройства в существующую систему ПА;
- возможность построения интегрированной системы ПАУ на базе набора типовых устройств, от верхнего до нижнего уровней.

На основании многолетнего опыта работы в данном направлении ЗАО "Институт автоматизации энергетических систем" (ИАЭС) был разработан комплекс противоаварийной автоматики многофункциональный (КПА-М).

НАЗНАЧЕНИЕ КПА-М

КПА-М предназначен для решения задач противоаварийной автоматики и противоаварийного управления различных уровней иерархии и сложности, и может выполнять, в зависимости от комплектации, следующие функции:

- локальная автоматика дозировки управляющих воздействий (ЛАДВ);
- районная автоматика дозировки УВ (РАДВ);
- координирующий комплекс АДВ (КАДВ);
- автоматика запоминания дозировки УВ (АЗД);
- автоматика фиксации отключения линии или трансформатора (ФОЛ или ФОТ);
- автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР);
- автоматика управления линейным реактором (АУЛР);
- автоматика ограничения повышения напряжения (АОПН);
- автоматика управления шинными реакторами (АУШР);
- автоматика ограничения снижения напряжения (АОСН);
- автоматика предотвращения термической перегрузки (АПТП);
- другие виды локальной и системной автоматики.

Рассмотрим структуру комплекса технических и программных средств КПА-М.

СТАНДАРТНАЯ СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ КПА-М

Решение задач локальной автоматики выдвигает к устройствам ввода/вывода информации следующие требования:

- необходимость универсального устройства ввода как стандартных аналоговых сигналов от измерительных преобразователей, так и сигналов непосредственно из измерительных цепей ТТ и ТН;
- необходимость одновременного ввода замеров по фазам (например, для устройств АЛАР);
- необходимость минимизации задержек при вводе и выводе информации.

В связи с этим были разработаны стандартные платы ввода/вывода:

- плата ввода токовых сигналов (1 А или 5 А);
- плата ввода напряжений (100 В);
- плата ввода стандартных аналоговых сигналов (0-5 мА, 4-20 мА);
- плата ввода/вывода дискретных сигналов (16 входов или выходов).

Для работы с этими модулями был разработан блок функциональный (БФ), представляющий собой микропроцессорное устройство на базе одноплатного промышленного компьютера Advantech в конструктиве “Евромеханика”, в котором размещаются платы ввода/вывода. Питание БФ может осуществляться от сетей переменного или постоянного оперативного тока. БФ оснащен светодиодами сигнализации “Работа”, “Неисправность”, а также светодиодами индикации срабатывания с запоминанием (до 8 сигналов). Для загрузки операционной системы и данных настройки, а также для хранения протоколов работы и осциллограмм в БФ используются твердотельные диски. Кроме того, БФ имеет два сетевых интерфейса Ethernet 100BaseT.

Производство БФ и плат ввода/вывода информации было налажено на базе ЗАО “МСТ”.

Кроме стандартных комплектующих собственной разработки, в составе КПА-М используются следующие стандартные комплектующие в промышленном исполнении:

- стандартный шкаф 19", глубиной 600 или 800 мм;
- системные блоки;
- ЖК консоль;
- сетевой коммутатор;
- источник бесперебойного питания (ИБП).

Системный блок, в структуре КТС КПА-М называемый также блоком сервера (БС), представляет собой микропроцессорное устройство общего назначения в промышленном исполнении, оснащаемое:

- высокопроизводительным процессорным модулем;
- твердотельным диском для загрузки операционной системы и данных настройки;
- дисковым массивом RAID1 из двух жестких дисков для хранения протоколов работы устройства и резервирования твердотельного диска на случай отказа последнего;
- двумя сетевыми интерфейсами Ethernet 100 BaseT;
- стандартными платами ввода/вывода дискретных сигналов (например, Advantech PCI-1756);
- стандартными платами ввода аналоговых сигналов от измерительных преобразователей (например, Advantech PCI-1715).

Компоненты КТС КПА-М имеют следующие функции:

- блок функциональный (БФ) выполняет функции ввода/вывода информации, функций локальной автоматики (ФОЛ, ФОТ, АЛАР, АУЛР, АУШР, АОПН, АОСН, АПТП и т.п.), а также функции ПАУ нижнего уровня (ЛАДВ и АЗД);
- блок сервера (БС) выполняет функции ПАУ среднего и верхнего уровня (РАДВ, КАДВ), внешнего контроля и протоколирования работы БФ, рабочее место оператора и т. п.;
- сетевой коммутатор (СК) предназначен для организации межмашинного обмена в пределах КПА-М, а также связи с устройствами верхнего уровня АСУТП и ПАУ при помощи сетевого интерфейса Ethernet. По требованию заказчика, СК может быть оснащен выходом для подключения оптоволоконной линии;

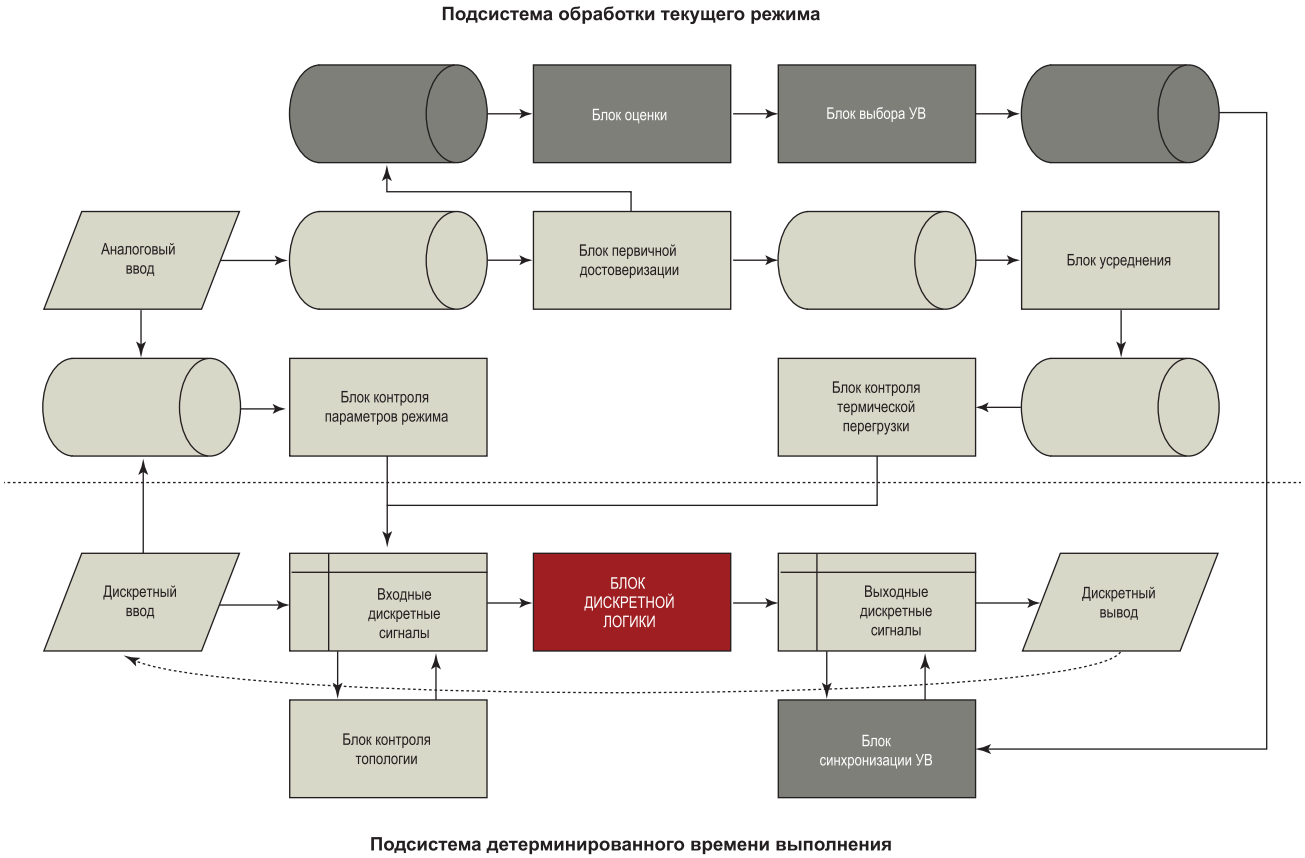


Рис. 1. Технологическая цепочка КПА-М

- консоль ввода/вывода с жидкокристаллической панелью (ЖК) предназначена для обеспечения доступа эксплуатирующего персонала к БФ и БС с целью проведения работ по эксплуатационному обслуживанию (контроль, тестирование, конфигурирование);
- источник бесперебойного питания (ИБП) предназначен для организации бесперебойного питания БС, СК, ЖК.

СТАНДАРТНАЯ СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ КПА-М

Для выполнения функций устройств ПА ЗАО ИАЭС было разработано стандартное программное обеспечение на базе операционной системы реального времени QNX с применением следующих подходов:

- унификации;
- модульной структуры, развиваемости;
- разделения системных и технологических процессов;
- поддержки нескольких интерфейсов взаимодействия с “внешним миром”.

Программные блоки КПА-М могут быть разделены по функциональности на следующие группы:

- системные блоки, организующие технологическую цепочку, протоколирование работы и контроль функционирования;
- блоки ввода/вывода и фиксации информации от подключенных к устройству датчиков, а также от устройств АСУТП, верхнего и нижнего уровней ПАУ и т. п.;
- технологические блоки, реализующие конкретные функции устройства ПА.

Таким образом, программное обеспечение конкретного устройства на базе КПА-М представляет собой набор программных блоков, объединенных в технологическую цепочку при помощи стандартных механизмов обмена данными, – по сути, при помощи таблиц настройки (рис. 1). При этом программные блоки, отвечающие за фиксацию и обработку

дискретных сигналов (аварийные сигналы, сигналы состояния элементов схемы района управления) *выполняют все необходимые операции в течение четко детерминированного интервала времени* (стандартная величина 1 мс).

Для обеспечения надежности функционирования на программном уровне предусмотрены средства синхронизации функционирования полукомплектов дублированного устройства ПА, средства само- и взаимодиагностики полукомплектов, средства автоматического восстановления функционирования отдельных программных блоков и всего устройства в целом после сбоя.

Для обмена информацией с устройствами телемеханики, АСУТП, устройствами верхнего и нижнего уровней иерархии ПАУ реализованы стандартные протоколы обмена МЭК 870-5-104 и ModBus/TCP.

ПРИМЕРЫ ТИПОВЫХ КОНФИГУРАЦИЙ КПА-М

КПА-М в комплектации шкафа линейной автоматики выполняет следующие функции автоматики:

- фиксацию отключения линии (ФОЛ);
- ликвидацию асинхронного режима (АЛАР);
- ограничение повышения напряжения (АОПН);
- управление линейным реактором (АУЛР).

В шкафу линейной автоматики устанавливается от 1 до 3 БФ в зависимости от конкретного состава выполняемых на объекте функций и требований по их аппаратному размещению. Кроме того, в состав шкафа входит следующее оборудование:

- 1 БС, выполняющий функции внешнего контроля и протоколирования работы БФ;
- 1 СК для организации межмашинного обмена в пределах КПА-М, а также связи с верхним уровнем;
- ЖК;
- 1 ИБП для обеспечения бесперебойного питания БС, СК и ЖК.

Шкаф линейной автоматики КПА-М устанавливается на линию и имеет следующие основные характеристики:

номинальный переменный ток Iном, А ..... 1 или 5

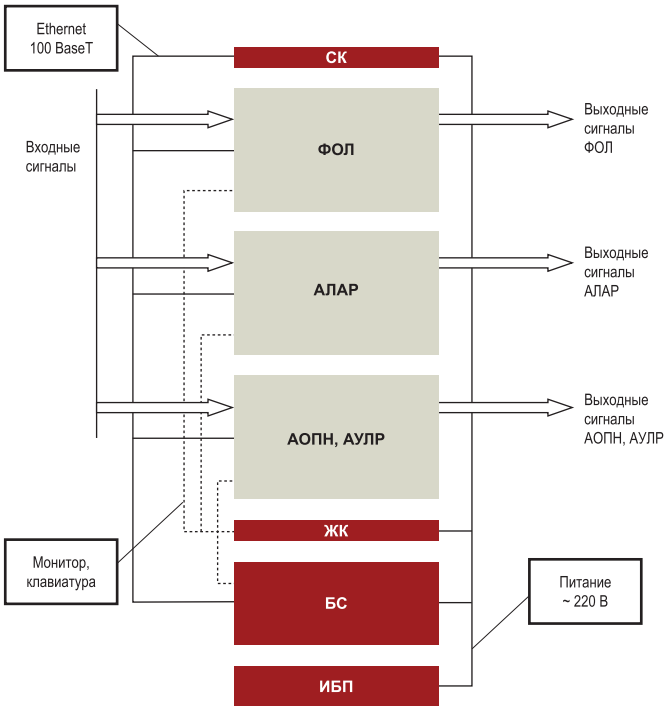


Рис. 2. Структура функциональных связей шкафа линейной автоматики КПА-М (вариант с размещением функций в 3 БФ)

номинальное междуфазное напряжение переменного тока Uном, В 100
номинальное напряжение оперативного постоянного и переменного тока Uпит, В 220
номинальная частота fном, Гц 50

Ввод аналоговой информации в шкаф производится от измерительных цепей трансформаторов тока (1 или 5 А) и напряжения (100 В). Ввод дискретной информации производится сигналами типа “сухой контакт” от контактных устройств. Вывод дискретных сигналов осуществляется сигналами типа “сухой контакт”.

Связь с устройствами верхнего уровня осуществляется при помощи сетевого интерфейса Ethernet по протоколам МЭК 870-5-104 или ModBus/TCP.

Структура функциональных связей шкафа линейной автоматики КПА-М в варианте с тремя БФ приведена на рис. 2.

КПА-М в комплектации шкафа РАДВ выполняет следующие функции:

- районную автоматику дозировки УВ (РАДВ);
- автоматику запоминания дозировки УВ (АЗД).

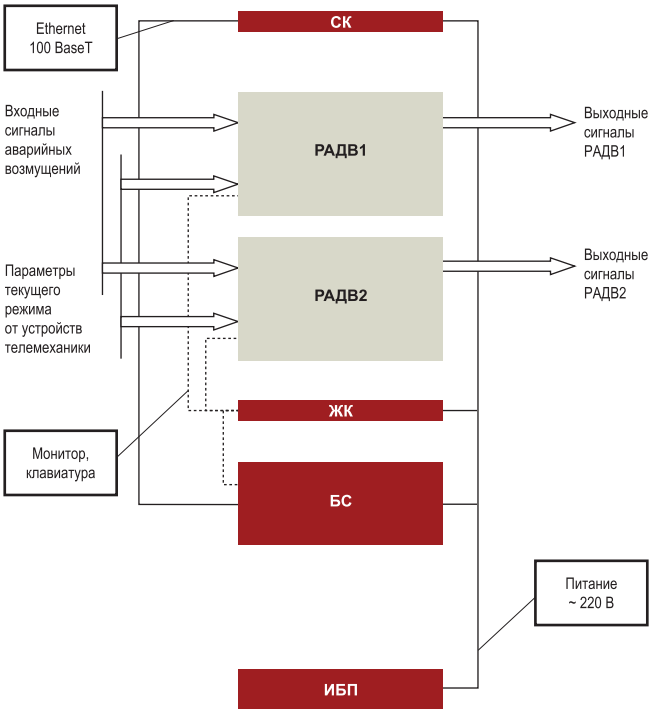


Рис. 3. Структура функциональных связей шкафа РАДВ КПА-М

Для выполнения данных функций в шкафу установлено следующее оборудование:

- два БФ, выполняющие функции АЗД;
- 1 БС, выполняющий функции внешнего контроля и протоколирования работы БФ;
- 1 ЖК консоль;
- 1 СК для организации межмашинного обмена в пределах КПА-М, а также связи с верхним уровнем;
- 1 ИБП для обеспечения бесперебойного питания БС, СК и ЖК.

При значительном объеме входных и выходных сигналов в комплектацию входит также кроссовый шкаф для организации дискретного ввода/вывода. С целью резервирования устройства РАДВ возможно двухшкафное исполнение, при этом один шкаф находится в эксплуатации, второй (подменный) – в горячем резерве.

Шкаф РАДВ КПА-М устанавливается в центрах районов противоаварийного управления и имеет следующие основные характеристики:

номинальное междуфазное напряжение переменного тока Uном, В 100
номинальное напряжение оперативного постоянного и переменного тока Uпит, В 220
номинальная частота fном, Гц 50
способ выбора УВ ..... II-ДО

Ввод аналоговой и дискретной доаварийной информации в шкаф производится от устройств телемеханики при помощи сетевого интерфейса Ethernet по протоколам МЭК 870-5-104 или ModBus/TCP. Ввод дискретной информации об аварийных возмущениях производится сигналами типа “сухой контакт” от контактных устройств. Вывод дискретных сигналов осуществляется сигналами типа “сухой контакт”.

Связь с устройствами верхнего уровня осуществляется при помощи сетевого интерфейса Ethernet по протоколу МЭК 870-5-104.

В рамках иерархической системы ПАУ РАДВ способен работать в режиме удаленного АЗД, выставляя дозировку УВ, выбранную устройством верхнего уровня в качестве приоритетной. В случае потери связи с устройством верхнего уровня РАДВ автоматически переходит в режим выставления собственной дозировки УВ.

Структура функциональных связей шкафа РАДВ КПА-М приведена на рис. 3.

ПРИМЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ КПА-М

В настоящее время КПА-М сертифицирован МВК. Устройства РАДВ на базе КПА-М в двухшкафном исполнении установлены на ПС 1150 кВ Алтай и ПС 500 кВ Таврическая. В рамках развития системы ПАУ ОЭС Сибири ведется разработка устройств АДВ для установки на ПС Рубцовская, ПС Камала, ПС Озерная, Богучанской ГЭС, Саяно-Шушенской ГЭС; на стадии внедрения находится координирующая система противоаварийной автоматики (КСПА) с центром в ОДУ Сибири. Ведутся работы по внедрению устройств РАДВ в ЕЭС Казахстана. Кроме того, значительное количество локальных устройств ПА установлено и продолжает внедряться в Читинской, Томской, Омской, Иркутской, Красноярской и других энергосистемах.

Глазырин Евгений Евлампиевич *– главный специалист отдела РЗиПА*
Петров Александр Михайлович *– генеральный директор*
Петров Алексей Эдуардович *– технический директор*
Сакаев Оскар Олегович *– главный специалист отдела ТСиПО ЗАО “ИАЭС”.*
Телефон/факс (383) 363-02-65.
E-mail: iaes@iaes.ru

MES-СИСТЕМЫ УСТРАНЯЮТ РАЗРЫВ МЕЖДУ ERP И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ СИСТЕМАМИ

Компания Klinkmann

В статье показано, каким образом MES-системы устраняют разрыв между ERP-системами и производственными системами. Особое внимание уделяется решениям компании Wonderware, направленным на устранение этого разрыва.

Успех на сегодняшнем, чрезвычайно конкурентном и стремительно развивающемся рынке определяется, главным образом, степенью эффективности функционирования производственных систем. Это означает что Ваша ИТ-среда, которая должна обеспечить гибкое функционирование производственных систем, будет сталкиваться с множеством новых проблем. Умение быстро адаптироваться к изменяющимся условиям рынка должно идти рука об руку с такими процедурами, как упрощение структур, оптимизация процессов и сокращение издержек производства.

Первоначально ERP-системы (Enterprise Resource Planning – Управление ресурсами предприятия) были предназначены для автоматизации и поддержки административной и финансовой деятельности предприятия. Со временем они стали абсолютно необходимы для большинства компаний. Часто внедрение ERP-системы от таких поставщиков, как компании SAP или Oracle, являлось сложным, трудоемким и болезненным процессом. Именно это и явилось причиной усиления интереса множества производственных компаний к возможностям ликвидации разрыва между ERP-системами и производственными системами.

Программное обеспечение для планирования и управления помогает совершенствованию производственных процессов.

В отличие от систем ERP, известные нам MES-системы (Manufacturing Execution System – Производственная исполнительная система) напрямую связаны с производственными процессами, что позволяет обеспечить управление производственными процессами в реальном времени. MES-системы осуществляют сбор и обобщение всех данных, которые могут оказывать непосредственное влияние на производственный процесс, начиная с производительности оборудования и перебоев в работе и заканчивая числом сотрудников, работающих в определенную смену. Таким образом, устраняется разрыв между ERP управлением на корпоративном уровне и оперативной производственной деятельностью предприятия на уровне цеха, участка или производственной линии.

MES-системы особенно подходят компаниям, стремящимся повысить производительность их ERP-систем. Если ERP-системы из-за отсутствия данных в реальном времени генерируют устаревшие производственные расписания и нереальные планы, что может привести к существенным проблемам, то MES-системы тесно вовлечены в производственный процесс. MES-системы управляют производственной деятельностью, оперируя точной и свежей информацией. Система инициирует производственные заказы, отвечает на запросы, предоставляет отчетность о производственных операциях в точном соответствии с их последовательностью. В процессе производства MES-системы обеспечивают не только необходимую прозрачность производственного процесса, происходящего в данный момент времени, но и осуществляют функции, оптимизирующие процесс.

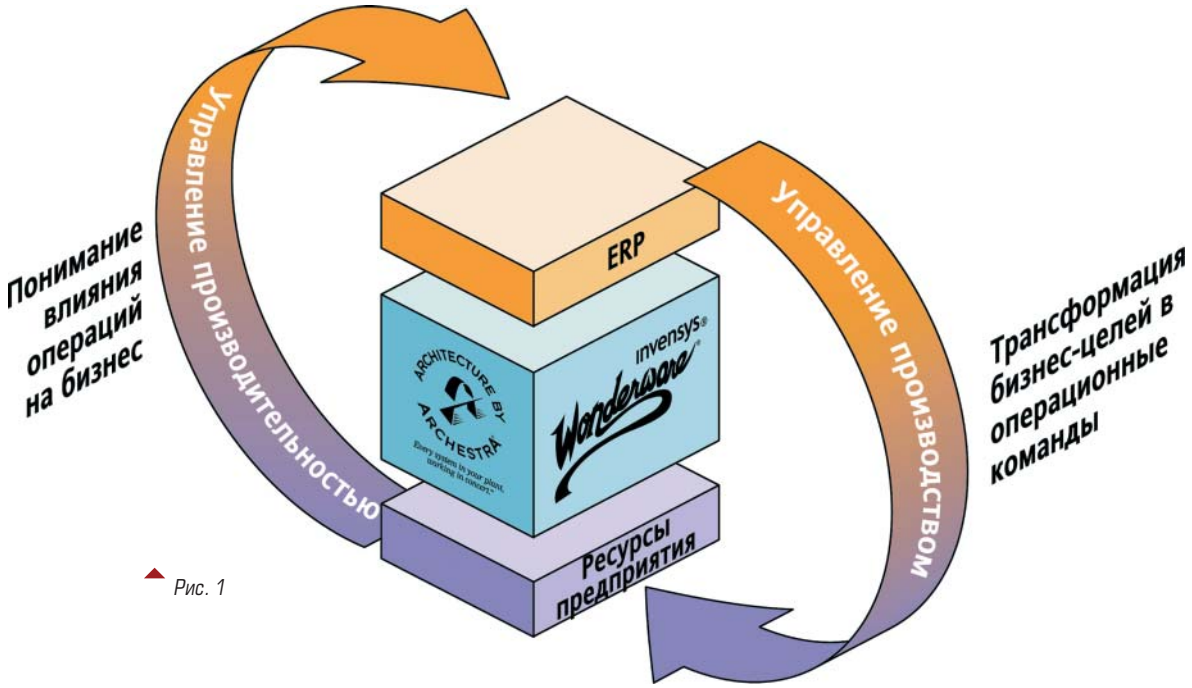


Рис. 1

Это позволяет реагировать более оперативно на любые производственные ситуации и исключать операции, не увеличивающие добавочную стоимость. MES-системы повышают эксплуатационную готовность оборудования и своевременность поставок, сокращают время проведения складских операций, таким образом значительно улучшая оборачиваемость наличных средств компании. В наши дни, когда производство ориентировано на индивидуальные заказы и заказчики постоянно требуют максимально сжатых сроков поставок, это играет особенно важную роль для больших компаний.

Но даже небольшие компании с пониженными требованиями и ограниченным бюджетом могут извлечь выгоду из MES-систем. На начальном этапе они могут обойтись меньшим набором функций и модулей MES, при отсутствии необходимости в реализации полнофункциональной MES-системы. Большинство компаний знает свои слабые места. Внедрение отдельных модулей MES для укрепления слабых звеньев, например, в сфере обеспечения качества изделий, может привести к значительным результатам при относительно небольших расходах и быстрому возврату инвестиций (ROI).

ФУНКЦИИ MES

Ассоциация MESA (международная ассоциация изготовителей систем управления производством) четко определила 11 основных функций MES-систем (с 2004 г. их всего 8). Среди них независимые, но взаимно усиливающие друг друга приложения, такие как системы для управления лабораторной информацией, технологическими процессами, документооборотом и др. Компании могут реализовать те или иные функции MES независимо, с учетом специфики и возможностей компании.

WONDERWARE И MES

Возможности визуального контроля и доступности данных в режиме реального времени в большинстве случаев – это ключ к успеху. Поэтому неудивительно, что сегодня MES-проекты – это весьма популярная и обсуждаемая тема. Поставщики MES-решений постепенно завоевывают свое место на рынке. Wonderware стоит особняком, предлагая, в отличие от остальных, интегрированную платформу, объединяющую классические задачи управления и мониторинга, интеграцию систем автоматизации и функции MES (рис. 1).

Программное обеспечение MES-уровня Wonderware Operations & Performance состоит из модулей для обработки производственных данных и определения эксплуатационных показателей оборудования, что позволяет расширить набор функций платформы приложений. Такая комбинация предоставляет предприятию унифицированную стратегию и приложения, покрывающие все MES-функции, независимо от того, какие системы установлены на производстве.

ПО для управления производственными операциями Wonderware Operations представляет в реальном времени полный обзор всех производственных процессов – от производственного планирования до исполнения производственных операций. Оно позволяет эффективно создавать и управлять ведомостями материалов, ведомостями узлов и деталей, процессами, формировать технологические маршруты производства, записывать и отображать информацию по оборудованию, складам, производственным линиям (рис. 2).

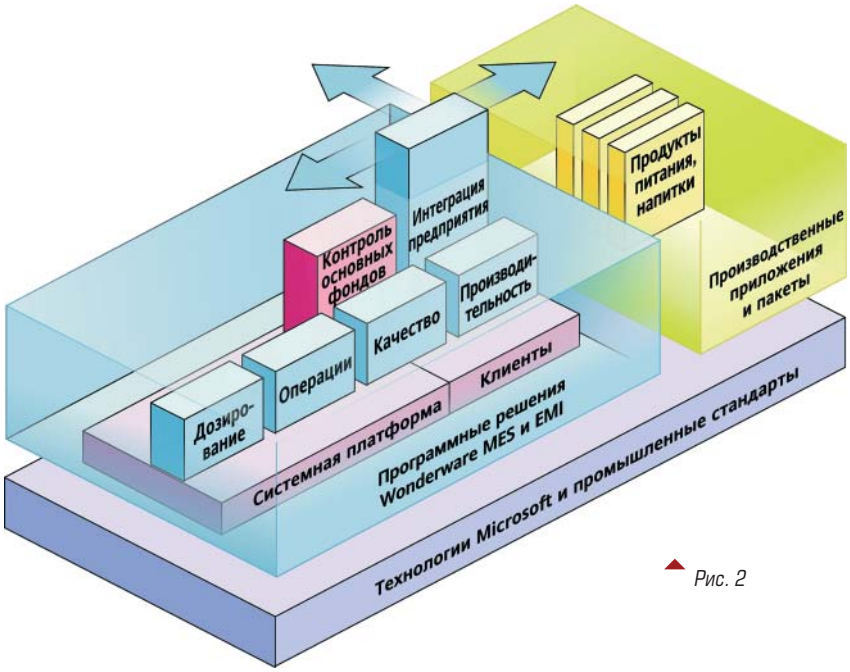


Рис. 2

ПО Wonderware Operations обеспечивает регулярный контроль производственных процессов, на основе текущей производственной информации, выявляя наиболее эффективные процессы. Опираясь на эти данные, компании могут повышать производительность труда, выявлять и стандартизовать передовой опыт.

ПО Wonderware Operations позволяет сравнивать различные процессы и различные предприятия, что дает возможность выявлять те сочетания материалов, рабочей силы, оборудования и процедур, при которых достигаются наилучшие результаты.

Программное обеспечение Wonderware Performance позволяет производственным и обрабатывающим компаниям с высокой точностью собирать основные данные о производительности оборудования, необходимые для эффективного использования и оптимизации производственных ресурсов и процессов. Предоставление информации в реальном времени о производительности и техническом состоянии оборудования может быть самым разнообразным образом использовано как руководящим персоналом, так и операторами.

Во многих компаниях мониторинг эффективности работы и сроков службы оборудования или анализ основных причин простоев оборудования до сих пор осуществляется с применением бумажных носителей информации или вообще без них. ПО Wonderware Performance легко интегрируется с существующими системами автоматизации и генерирует своевременные и точные отчеты о качестве работы оборудования. Даже кратковременные случайные события, которые обычно не регистрируются на бумажных носителях, фиксируются и систематизируются в порядке их значимости.

ПО Wonderware широко используется во всем мире – на предприятиях практически во всех отраслях промышленности, имея в общей сложности свыше полумиллиона активных лицензий. Так, например, компании Wonderware и SAP уже долгое время работают в тесном сотрудничестве на пользу своим заказчикам. ПО Wonderware предоставляет возможности для интеграции приложений Wonderware с системами SAP, обеспечивая тем самым быстрое и интеллектуальное принятие решений и прямое управление производством на базе информации реального времени.

Wonderware Russia
www.wonderware.ru

Санкт-Петербург
тел. +7 812 327 3752
info@wonderware.ru

Москва
тел. +7 495 641 1616
info@wonderware.ru

Екатеринбург
тел. +7 343 376 53 93
info@wonderware.ru

Пятигорск
тел. +7 8793 318441
info@wonderware.ru

Самара
тел. +7 846 342 6655
info@wonderware.ru

Київ
тел. +38 044 495 3340
info@wonderware.ua

Мінск
тел. +375 17 2000876
info@wonderware.by

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ УДАЛЕННОГО СБОРА ДАННЫХ И ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ В TRACE MODE 6 И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ЗАДАЧАХ АСКУЭ/АСТУЭ, АВТОМАТИЗАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ, ЖКХ И РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Р.А. БУЗИНОВ (AdAstra Research Group, Ltd.)

Для распределенных систем удаленного сбора данных и телеуправления сформулированы требования: возможность работы с удаленными ПЛК с поддержкой стандартных физических каналов связи и логических протоколов; возможность локального мониторинга и управления в режимах отсутствия связи с центральным диспетчерским пунктом; наличие локальных архивов параметров в контроллерах и передача их на верхний уровень; удаленное администрирование и обновление изменений в узлах системы через стандартные каналы связи; поддержка on-line загрузки изменений в контроллеры и АРМ.
Возможности, которые на сегодняшний день предоставляет по данным требованиям Trace Mode 6, позволяет разработчику распределенных систем в области ЖКХ, энергоснабжения, промышленных систем, создавать совершенные проекты по автоматизации, используя передовые технологии в области коммуникаций и промышленных стандартов, поддерживаемых в нашей системе.

СИСТЕМЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ПОСТРОЕНИЯ

Технологии передачи данных на сегодняшний день предлагают широкий спектр стандартов как на физические, так и на логические каналы связи для промышленного применения. Большинство этих технологий с успехом используются в системах энергоснабжения, ЖКХ, а также в системах энергоучета (АСКУЭ/АСТУЭ), являющихся как самостоятельными системами, так и подсистемами локальных или распределенных вышеперечисленных систем.

ТЕХНОЛОГИИ УДАЛЕННОГО СБОРА ДАННЫХ И ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ В ЖКХ

Водоканалы

Особенностью данных систем является очень большое распределение насосных подстанций на местности. Расстояния между узлами системы порой измеряются десятками километров. При прокладывании каналов связи между центральным диспетчерским пунктом и каждой насосной в качестве основных преград всегда стоят: расстояние, лес, холмистая структура местности, погодные условия. Основное решение данной проблемы – это использование радиоканала либо уже готовых систем связи сотовых операторов (GSM/GPRS) (рис. 1).

Требования, предъявляемые к автоматике насосной:

- автономность (возможность самостоятельной работы при отсутствии связи с центральным диспетчерским пунктом) – локальные архивы, алгоритмы управления;
- поддержка локального интерфейса управления (для локального мониторинга и управления) – HMI для МикроМРВ (рис. 2);
- поддержка интерфейсов и протоколов коммуникации.

Электросети

Особенностью построения систем энергоснабжения является их территориальная распределенность от поставщика энергоресурса до конечных потребителей. На всех этапах схемы энергоснабжения требуется решать вопросы контроля качества, непрерывности подачи, а также количества поставляемой и потребляемой электроэнергии в системе. Типовая схема системы энергоснабжения в ЖКХ показана на рис. 3.

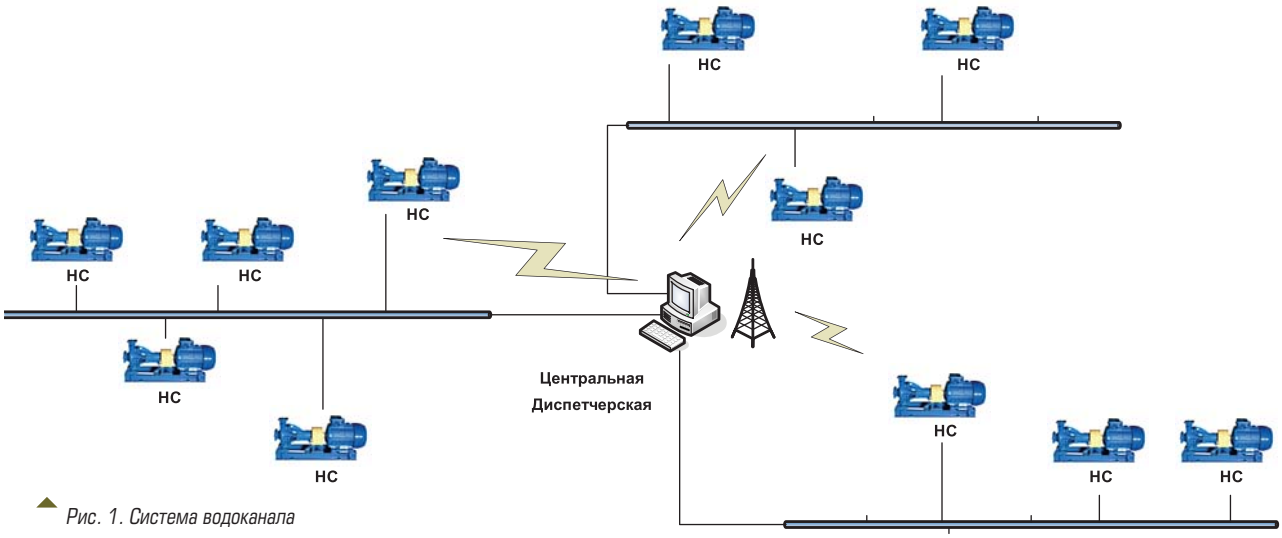


Рис. 1. Система водоканала

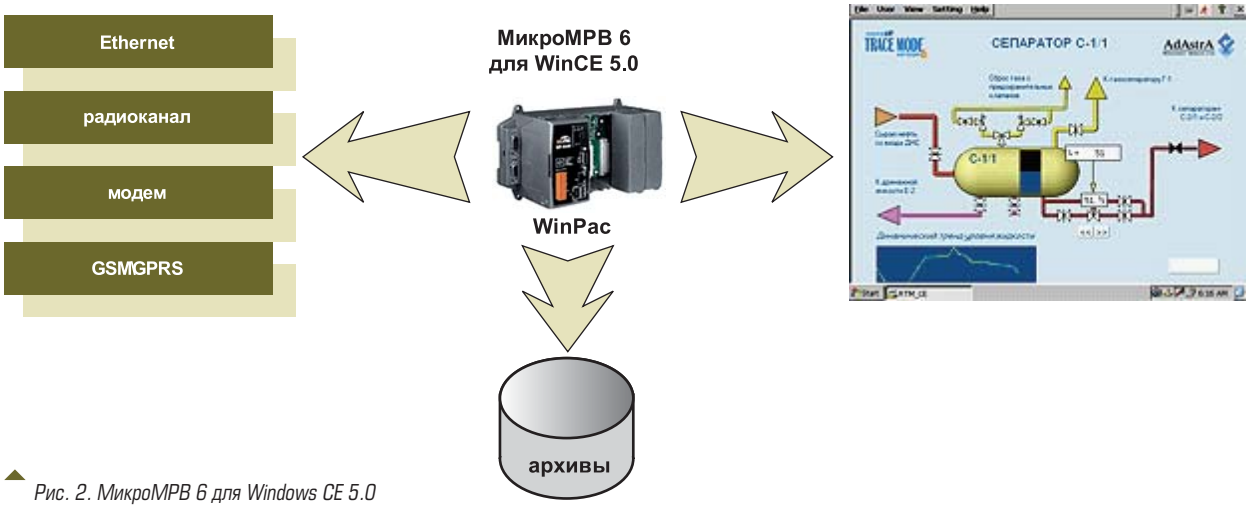
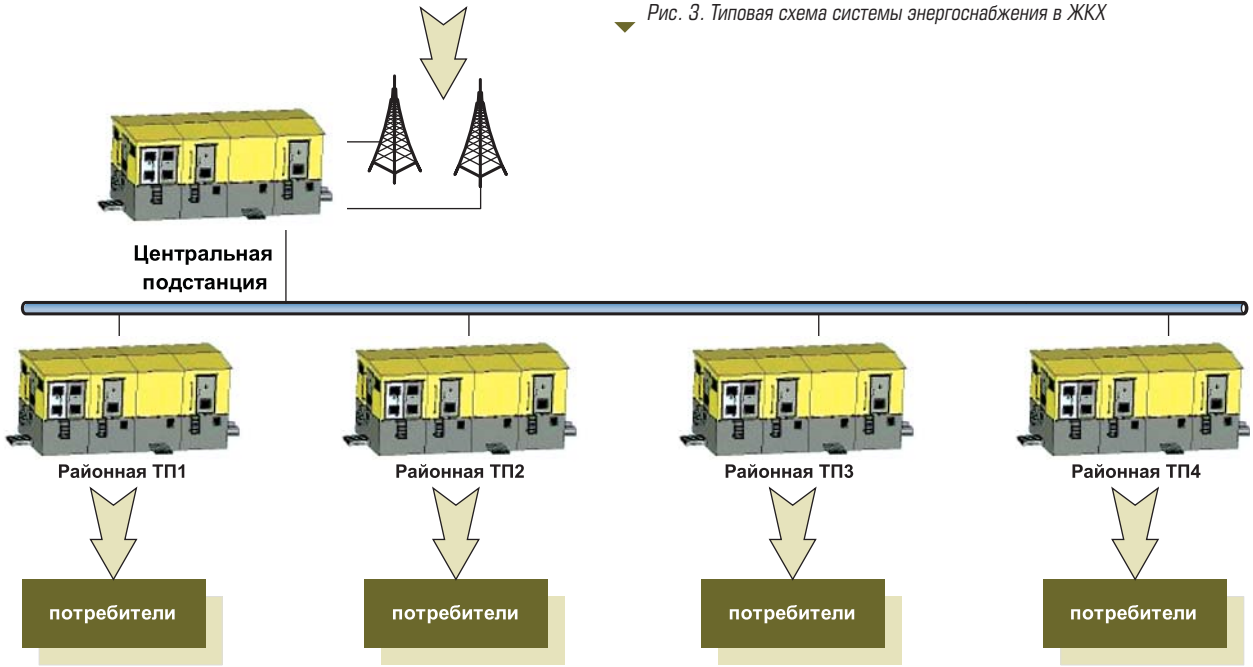


Рис. 2. МикроМРВ 6 для Windows CE 5.0

Рис. 3. Типовая схема системы энергоснабжения в ЖКХ



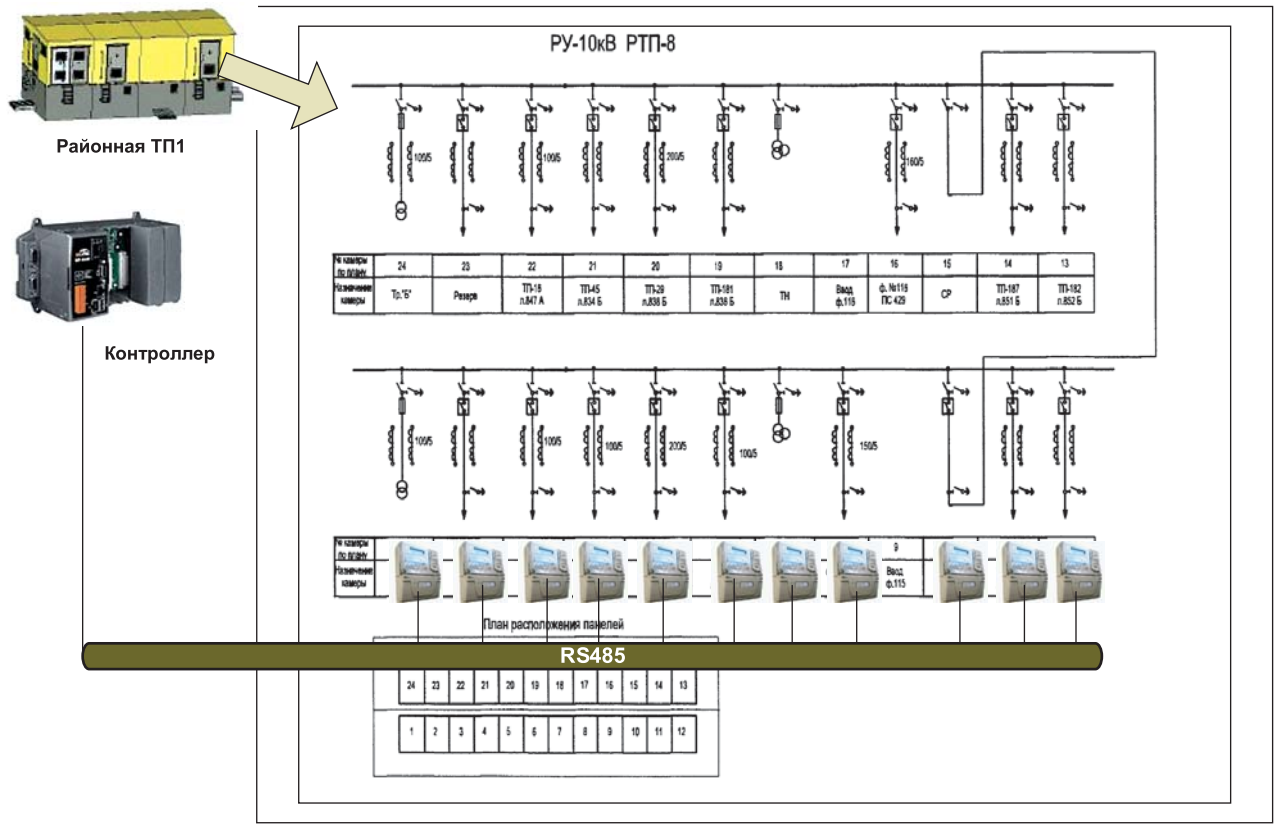


Рис. 4. Система автоматики распределительной ТП

Основные задачи, решаемые данными системами:

- контроль включения/отключения ключей по ячейкам распределительных устройств (РУ) в трансформаторных подстанциях (ТП);
- контроль токов, напряжений, активной и реактивной энергий и мощностей в каждой ячейке;
- составление небалансов по каждой РУ;
- составление общего небаланса по поставленной и потребленной энергии в системе в целом;
- технический и коммерческий учет энергии;
- выборка архивов информации из электросчетчиков и передача их в центральный диспетчерский пункт.

Система автоматизации каждой районной ТП включает средства автоматики для управления выключателями ячеек, а также счетчики электроэнергии (рис. 4).

Благодаря встроенным драйверам в исполнительный модуль МикроMPB Trace Mode 6 энергосчетчики подключаются к контроллеру под его управлением напрямую. На сегодняшний день поддерживается широкий спектр энергосчетчиков: СЕ301, СЕ303, СЕ304, ЦЭ6827М, ЦЭ6827М1, ЦЭ6822 производства ОАО "Концерн Энергомера", Меркурий 230, СЭТ-4ТМ, Логика, Algodue, Circutor и т. д. Встроенная в исполнительный модуль МикроMPB Trace Mode 6 поддержка обмена не только по интерфейсу RS-485, но и модему или GSM/GPRS соединениям, позволяет подключать к контроллеру энергосчетчики как удаленные средства сбора данных (рис. 5).

В свою очередь РТП объединяются в единую сеть для подключения к центральному пункту контроля управления. Здесь также могут использоваться различные линии передачи данных: Ethernet (оптоволокно), радиоканал (радиомодемы, GSM/GPRS) модемное подключение, последовательные линии передачи данных (RS-485).

Системы энергоснабжения с релейной защитой

Особенностью многих промышленных, а также более ответственных коммунальных систем энергоснабжения является использование на объектах специального оборудования релейной защиты. Данное оборудование

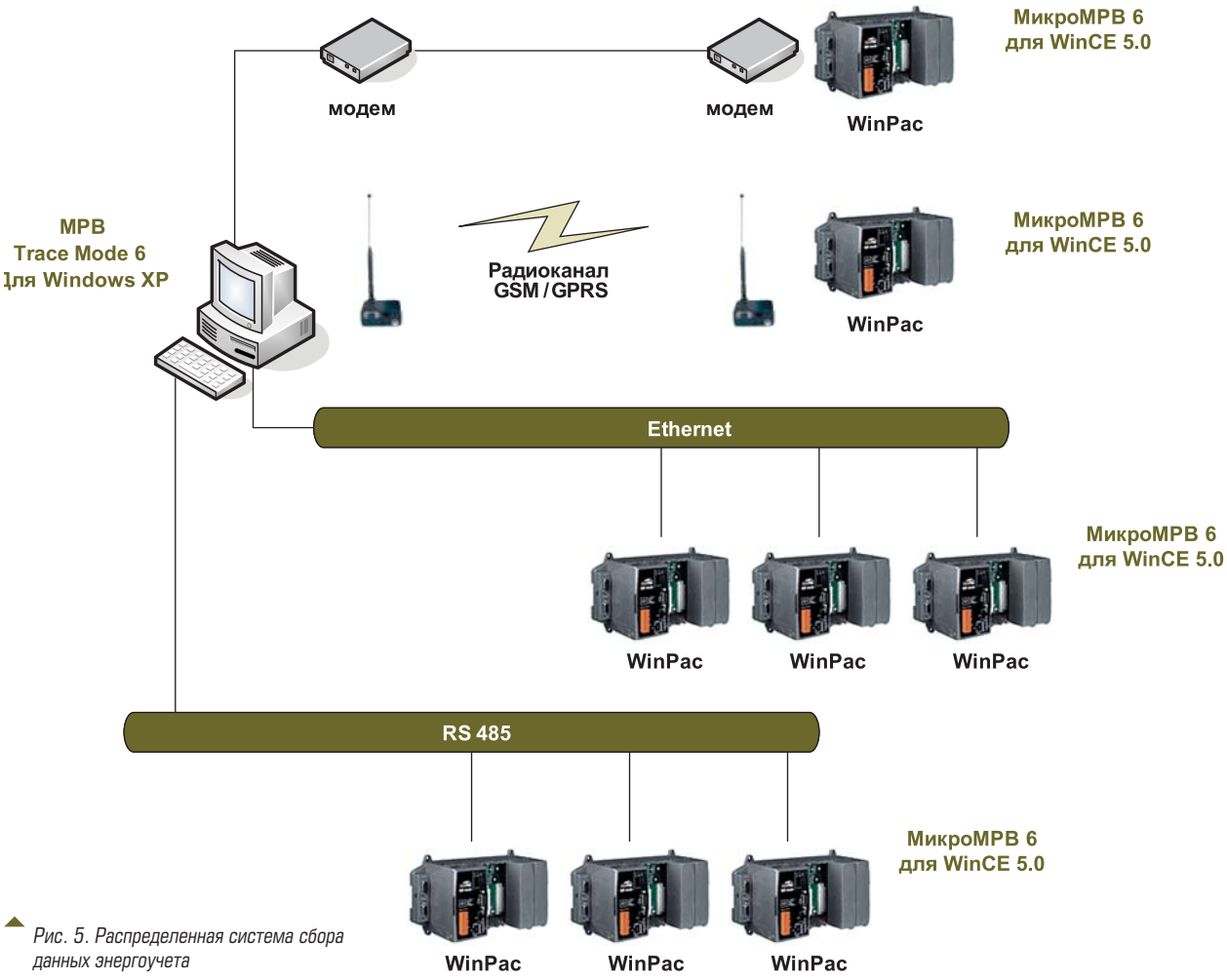


Рис. 5. Распределенная система сбора данных энергоучета

устанавливается непосредственно в ячейках закрытых распределительных устройств (ЗРУ) и комплектных трансформаторных подстанциях (КТП). Так как процессы в энергетике достаточно быстрые и измеряются микросекундами, это оборудование позволяет выполнять на аппаратном уровне следующие задачи:

- защиту вводных и секционных выключателей;
- токовую защиту;
- измерение параметров сети и осциллографирование;
- срабатывание защит;
- сигнализацию и управление выключателями.

Каждый блок, входящий в состав релейной защиты, может функционировать либо как элемент общего комплекса системы релейной защиты, либо как отдельный самостоятельный элемент. Таким образом, подключение их в систему АСУ энергоснабжения осуществляется либо через программно-технический комплекс релейной защиты от производителя блоков, либо через стандартные интерфейсы и логические протоколы обмена.

Рассмотрим типовую схему энергоснабжения на примере одного из предприятий (рис. 6).

Прием и распределение поступающей энергии от поставщика производится через ЗРУ. Далее от ЗРУ электроэнергия поступает на КТП потребителей предприятия. Это могут быть цеха или внутренние эксплуатационные службы. Каждая КТП резервируется автоматической дизельной электростанцией (АДЭС) на случай аварийного отключения подачи энергии от ЗРУ.

Каждый элемент системы ЗРУ и все КТП имеют в своем составе ПТК релейной защиты. На сегодняшний день в системе Trace Mode 6 поддерживаются следующие производители таких ПТК: SPAC (ABB), SEPAM (Schnider Electric), БМРЗ (НТЦ “Механотроника”).

В большинстве случаев данные по потреблению энергий на ячейках ЗРУ и КТП с блоков релейных защит достаточны для ор-

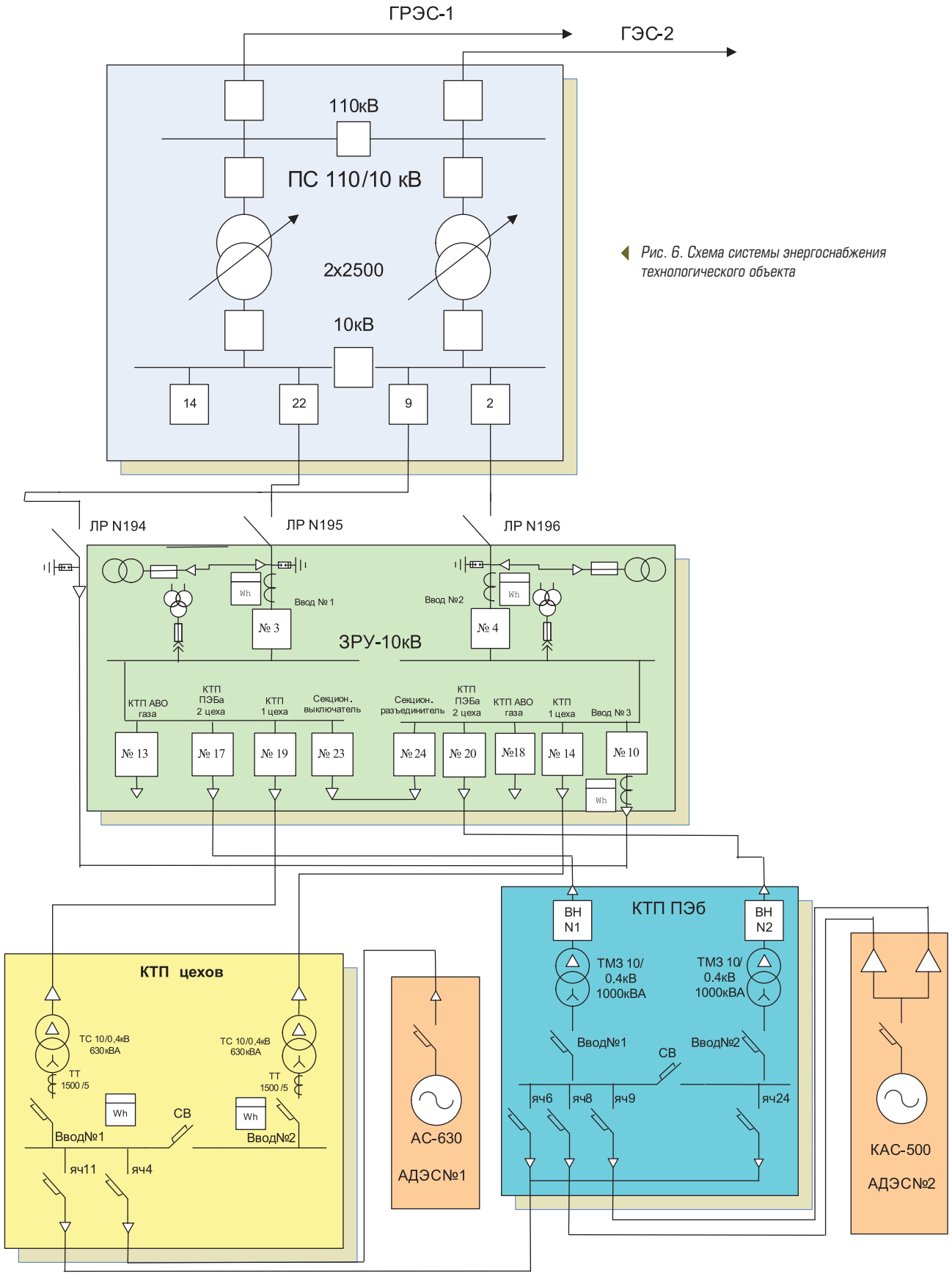


Рис. 6. Схема системы энергоснабжения технологического объекта

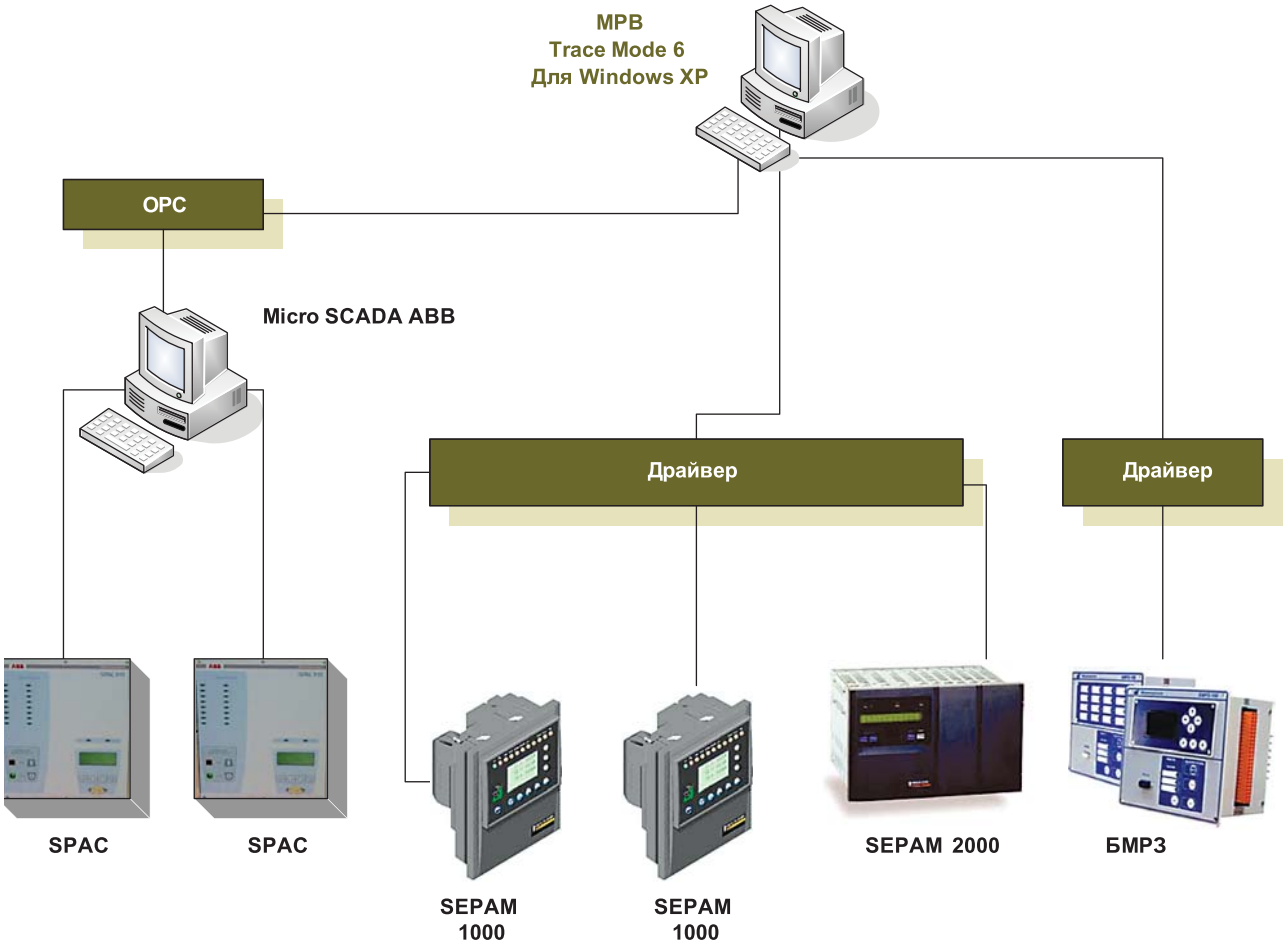


Рис. 7. Схема подключения блоков релейной защиты

ганизации внутреннего технического учета электроэнергии (АСТУЭ). При организации коммерческого учета дополнительно на каждую ячейку устанавливается отдельный счетчик электроэнергии. Схема их подключения аналогична рассмотренной в начале этой статьи (рис. 7).

Диспетчеризация зданий

Стоит также выделить особенности построения распределенных систем коммуникаций в рамках жилых, торговых, бизнес комплексов на базе Trace Mode 6. Эти объекты представляют собой достаточно разветвленную внутреннюю архитектуру практически независимых систем, объединенных единой системой связи СКС (структурированная кабельная сеть) к единому диспетчерскому пункту (рис. 8).

Поддержка в Trace Mode 6 драйвера для коммуникационного протокола BacNet позволяет подключать устройства и оборудование инженерных систем напрямую в Trace Mode 6! Поддержка данного протокола заявлена большинством известных брендов, производителей оборудования для систем:

- вентиляции и кондиционирования (Mitsubishi Electric, Daikin);
- индивидуальных тепловых пунктов;
- лифтового оборудования;
- систем энергоснабжения;
- тепло- и водосчетчиков (Onicon).

Отдельно стоит упомянуть системы противопожарной безопасности (БОЛИД) и видеонаблюдения (МИРАБО), которые также не обошлись без встроенной поддержки их интерфейсов в Trace Mode 6. Например,при связи с системой видеонаблюдения теперь в операторском интерфейсе возможно не только отобразить напрямую картинку с любой выбранной камеры, но и управлять ее положением, а также получать события в Отчет тревог и просматривать архивы видеозаписей с видеосервера с привязкой к этим событиям.

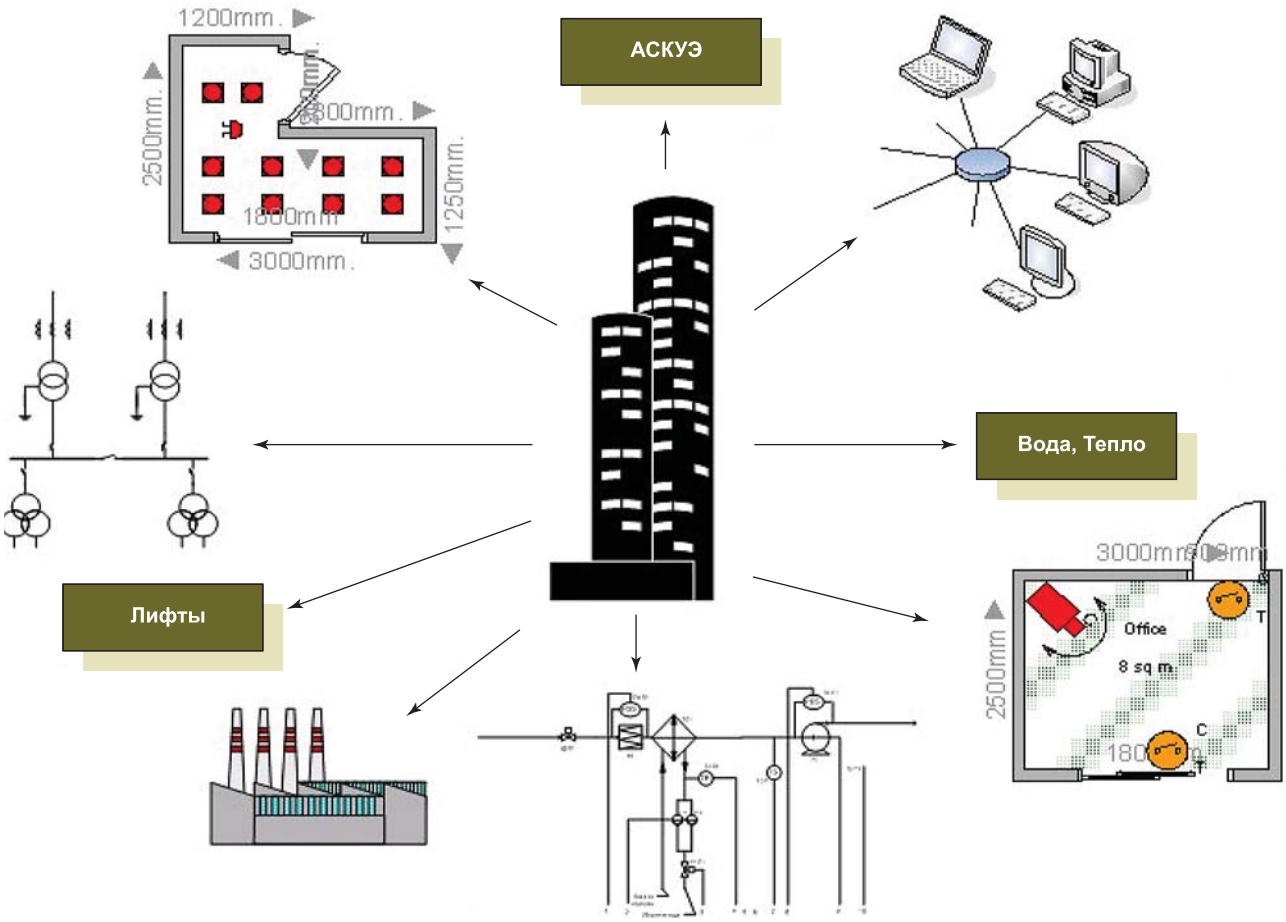


Рис. 8. Инженерные системы АСДУ

ИТОГИ

Итак, подводя итоги и обобщая вопросы построения систем удаленного сбора данных и телеуправления, можно выделить следующие функциональные особенности:

1. Для распределенных систем – это возможность работы системы в удаленных программируемых логических контроллерах с открытой архитектурой (WinPac) с поддержкой стандартных физических каналов связи (Ethernet, RS, модемы, GSM/GPRS), а также множество разнообразия логических протоколов для подключения локальных приборов и устройств (энергосчетчики, инженерное оборудование, интеллектуальные УСО/датчики, приборы).

2. Возможность локального мониторинга и управления в режимах отсутствия связи с центральным диспетчерским пунктом. Контроль достоверности приема передачи данных как от локального оборудования, так и по каналам связи распределенной системы.

3. Локальные архивы параметров, подъем архивных данных из приборов, локальное хранение их в контроллерах и передача на верхний уровень по стандартным протоколам и каналам связи системы.

4. Удаленное администрирование и обновление изменений в узлах системы через стандартные каналы связи (Ethernet, RS). Поддержка on-line загрузки изменений в контроллеры и АРМ, в ИС.

Возможности, которые на сегодняшний день предоставляет по данным требованиям Trace Mode 6, позволяет разработчику распределенных систем в области ЖКХ, энергоснабжения, промышленных систем, создавать совершенные проекты по автоматизации, используя передовые технологии в области коммуникаций и промышленных стандартов, поддерживаемых в нашей системе!

Роман Анатольевич Бузинов *– главный инженер проектов фирмы AdAstra Research Group, Ltd.*
E-mail: si@adastra.ru http://www.adastra.ru

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРОПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ

Л.С. ВОСКОВ, М.М. КОМАРОВ, С.Г. ЕФРЕМОВ (МИЭМ)

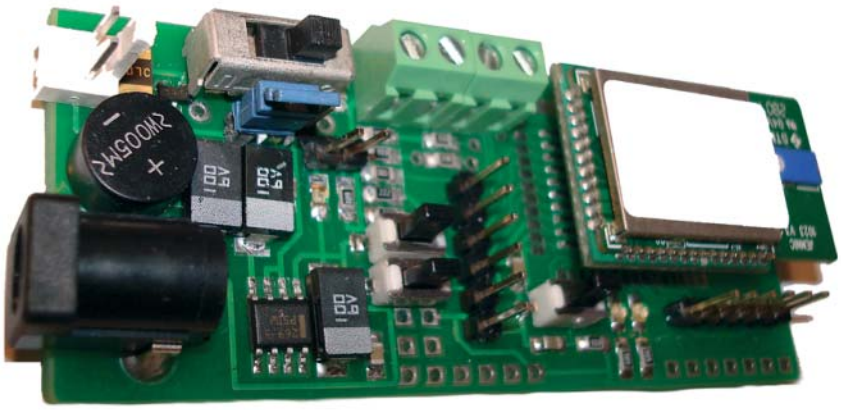
Приводится описание универсальной платформы для реализации систем мониторинга на основе технологии беспроводных сенсорных сетей стандарта 802.15.4, ZigBee. Рассматривается применение разработанной платформы в системах охранного мониторинга, климат-контроля, удаленной идентификации и перспективы ее дальнейшего использования.

ТЕХНОЛОГИЯ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ

Беспроводная сенсорная сеть – класс беспроводных систем, представляющих собой распределенную, самоорганизующуюся и устойчивую к отказу отдельных элементов сеть миниатюрных электронных устройств с автономным источником питания. Узлы такой сети ретранслируют сообщения по цепи, обеспечивая значительную площадь покрытия системы при малой мощности.

Преимущества стандарта 802.15.4

- Энергопотребление в несколько раз меньше: 20-35 мА (802.15.4) против 70-80 мА (802.15.1) и 150-200 мА (802.11).
- Дальность связи в несколько раз выше: до 4 км (802.15.4) против 10-100 м (802.15.1) и 20-200 м (802.11).



- Стоимость – в несколько раз ниже (до 3-4 долл. США за сенсорный узел, содержащий микроконтроллер, приемопередатчик, антенну и датчик).
- Габариты устройств – в разы ниже, т. к. благодаря низкому энергопотреблению, нет необходимости снабжать устройства большими источниками питания.
- Надежность (отказоустойчивость) – устойчивость к изменениям топологии сети (наличие множества альтернативных маршрутов для трафика).
- Самонастройка и самовосстановление.

ОПИСАНИЕ ПЛАТФОРМЫ

Разработанная нами универсальная платформа включает:

- аппаратную платформу;
- программный стек для самоорганизации и поддержки работы сети;

- приложения для организации систем охранного мониторинга, климат-контроля, удаленной идентификации;
- приложения для взаимодействия с сетями Ethernet, Интернет, GPS.

АППАРАТНАЯ ПЛАТФОРМА

Мы спроектировали и выпустили опытную партию универсальной платформы со сменными модулями и антеннами для беспроводной сенсорной сети стандарта IEEE802.15.4. Платформа работает с наиболее распространенными в настоящее время датчиками и может использоваться в разработанных нами подсистемах: охранного мониторинга, климат-контроля, удаленной системы идентификации.

Краткие характеристики:

- совместимость с 2,4 ГГц IEEE802.15.4 и ZigBee;
- не требует лицензирования и тестирования радиочастотного тракта;
- рабочее напряжение 2,7-3,6 В;
- ток потребления в спящем режиме (при активном таймере сна) 2,8 мкА;
- дальность связи 1-4 км на открытом пространстве (определяется типом модуля и антенны);
- время автономной работы от двух батарей типа AAA до 2 лет;
- габариты опытного образца 32 75 мм (определяется размерами батарей);
- 32-битный RISC-процессор с тактовой частотой 16 (32) МГц;
- 96 Кбайт RAM, 192 Кбайт ROM.

Основные характеристики:

- процессор шифрования по стандарту AES с длиной ключа 128 бит;
- MAC-ускоритель, поддерживающий форматирование пакетов, вычисление контрольной суммы, проверку адреса, автоответ, система управления энергопотреблением, включающая таймер сна;
- SPI порт с 5 пунктами выбора;
- два программируемых таймера/счетчика с возможностью загрузки/сравнения;
- два программируемых таймера сна и системный таймер;
- последовательный интерфейс совместимый с SMbus и I2C;
- второстепенный SPI порт (общий с цифровыми входами/выходами);
- 21 цифровой вход/выход;
- 4-входный 12-битный АЦП;
- два 11-битных ЦАП;
- два компаратора;
- датчик температуры и датчик заряда батареи;
- два UART;
- две программируемые кнопки + кнопка сброса микроконтроллера;
- два программируемых светодиода;
- работа от сети 220 В и автономных источников питания;
- включения или отключения светодиода, сигнализирующего о включении питания;
- технология поверхностного монтажа (SMD-элементы).

Платформа может быть оперативно подстроена (конструктивно и программно) под конкретные требования.

Характеристики модулей платформы

Существует 5 вариантов исполнения аппаратной части модулей: JN5139-xxx-M00 имеет встроенную антенну, JN5139-xxx-M01/M03 – антенный коннектор, а JN5139-xxx-M02/M04 – усилитель мощности и МШУ для обеспечения большой дальности связи. В каждый из вариантов модулей может быть предварительно запрограммирован сетевой протокол ZigBee (JN5139-Z01-Myy).

Особенности модуля:

- совместимость с 2,4 ГГц IEEE802.15.4 и ZigBee;
- рабочее напряжение 2,7-3,6 В;
- ток потребления в спящем режиме (при активном таймере сна) 2,8 мкА;
- JN5139-xxx-M00/01/03:
  - дальность связи до 1 км (с внешней антенной);
  - M00 имеет встроенную антенну;
  - M01 имеет SMA-коннектор;
  - M03 имеет uFl-коннектор;
  - чувствительность приемника – 96,5 дБм;
  - выходная мощность передатчика +2,5 дБм;
  - ток потребления в режиме TX (передача) < 37 мА;
  - ток потребления в режиме RX (прием) < 37 мА;
  - габариты модуля 18x30 мм;
- JN5139-xxx-M02/04:
  - дальность связи до 4 км;
  - M02 имеет SMA-коннектор;
  - M04 имеет uFl-коннектор;
  - чувствительность приемника – 100 дБм;
  - выходная мощность передатчика +19 дБм;
  - ток потребления в режиме TX (передача) < 120 мА;
  - ток потребления в режиме RX (прием) < 45 мА;
  - габариты модуля 18x41 мм.

Особенности микроконтроллера:

- 32-битный RISC-процессор с тактовой частотой 16 МГц (в режиме удвоенной частоты – 32 МГц); 96 Кбайт RAM, 192 Кбайт ROM; АЦП: 4 входа, 12 разрядов; два 11-разрядных ЦАП; 2 компаратора; 2 программируемых таймера/счетчика; датчик температуры; 2 интерфейса UART (один – для внутрисхемной отладки); интерфейс SPI; двухпроводной последовательный интерфейс; 21 порт ввода/вывода.

Применение модулей:

- надежные и безопасные беспроводные системы с низким энергопотреблением;

- сети датчиков на основе беспроводных компонентов;
- промышленная и домашняя автоматика и управление;
- домашние сети;
- периферийное оборудование ПК: мыши, джойстики, игровые приставки и т. п.;
- системы телеметрии и мониторинга;
- промышленный температурный диапазон от –20 до +70 С;
- бессвинцовая технология, удовлетворяющая требованиям RoHS (Restriction of Hazardous Substances).

СИСТЕМА ОХРАННОГО МОНИТОРИНГА

Подсистема охранного мониторинга на основе БСС [1] работает с различными охранными датчиками и интегрируется с GSM-каналом и Интернет. Система может использоваться автономно и в качестве дополнения к существующим охранным системам для увеличения их надежности. Она проста в установке и использует более дешевую технологию беспроводной передачи данных, по сравнению с существующими технологиями.

Система состоит из аппаратной части (узлы сенсорной сети) и специального программного обеспечения (для микроконтроллеров и ПК), которое, в частности, реализует функцию удаленного наблюдения и управления через Интернет.

Примеры использования: охрана квартир, коттеджей, коттеджных поселков, домов, офисов и административных зданий.

СИСТЕМА КЛИМАТ–КОНТРОЛЯ

Система климат-контроля (температура, освещенность, влажность) на основе БСС [2] – многофункциональное программно-аппаратное решение для автоматизированного контроля и управления различными устройствами, связана с GSM-каналом и Интернет.

Примеры использования: учет, контроль, управление расходом электричества, газа, воды с целью уменьшения расхода.

СИСТЕМА УДАЛЕННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Система удаленной идентификации на основе БСС [3] – идентификация мобильных объектов, находящихся в зоне действия стационарных узлов БСС.

Система состоит из базовых сенсорных узлов, расположенных в контролируемой зоне. Когда объект входит в зону, фиксируется изменение силы радиосигнала и статистики передаваемых пакетов, система переводится в состояние “внимание”. Если объект имеет при себе зарегистрированный сенсор, то он идентифицируется как “свой”, выдается сообщение “свой”; не имеет сенсора – идентифицируется как “чужой”, и выдается сообщение “чужой”. Когда объект выходит из зоны контроля, выдается сообщение “вышел из зоны”. Базовые сенсоры могут быть связаны телефонной линией, GSM-каналом и Интернет.

Примеры использования: охранные системы, электронные системы регистрации участников мероприятий, автоматизация зданий, умный дом.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛАТФОРМЫ В 2009 Г.

Планируется проведение НИР и ОКР для реализации макетов следующих подсистем мониторинга на основе БСС:

- персональная (домашняя) телемедицина;
- мониторинг мобильных объектов, снабженных сенсорами (проект BodyNets);
- позиционирование сенсоров;
- 2D визуализации сенсоров;
- 3D визуализации сенсоров;
- передача изображения;
- передача видео;
- дистанционная автодиагностика;
- распределенные вычисления в БСС;
- интеллектуальный шлюз для гетерогенных БСС;
- высокоскоростная платформа для БСС.

Восков Л.С. *– профессор кафедры ВСиС МИЭМ, научный руководитель работы. Автор более 70 работ. E-mail: voskov@narod.ru*
Комаров М.М. *– магистрант МИЭМ, каф. ВСиС. Автор 7 работ. Победитель конкурса У.М.Н.И.К. 2008 г.*
Ефремов С.Г. *– магистрант МИЭМ, каф. ВСиС. Автор 7 работ.*

Список литературы

1. *Комаров М.М.* Система мониторинга окружающей обстановки на основе беспроводной сенсорной сети. Тезисы докладов XVI международной студенческой школы-семинара “Новые информационные технологии”. М. МИЭМ. 2008 г. С. 235-236.
2. *Ефремов С.Г.* Система климат-контроля на базе беспроводной сенсорной сети с возможностью удаленного мониторинга и управления. Тезисы докладов XVI международной студенческой школы-семинара “Новые информационные технологии”. М. МИЭМ. 2008 г. С.238-239.
3. *Восков Л.С., Курпатов Р.О.* Задачи визуализации сенсоров в беспроводных сенсорных сетях. Information and Telecommunication Technologies in Intelligent System. Proceeding of International Conference in Crete/Greece,June 02-06, 2008. Pp.29-34.

ОПЫТ КОМПАНИИ “АВИАТЭКС” В СОЗДАНИИ СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Ю.О. РЕЗНИК, В.В. КНЯЗЕВА, Д.А. ВОЛОКИТИН, К.Ю. КИРПИЧЕВ, Е.С. НЕРЕТИН, Д.С. РУМЯНЦЕВ (ООО “АВИАТЭКС”)

В статье рассмотрен опыт компании в создании систем промышленной автоматизации в энергетике. Представлены основные направления деятельности и обозначена область применения продуктов и решений. Рассмотрены вопросы создания систем комплексной автоматизации энергохозяйства на базе собственной разработки ПТК “ТопИнфо” и продуктов Wonderware.

С 1991 года ООО “АВИАТЭКС” специализируется в области комплексной автоматизации предприятий, организаций и объектов ЖКХ.

Основными направлениями деятельности компании являются:

- автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого и технического учета различных видов энергии и энергоносителей;
- автоматизированные системы управления технологическими процессами, включая системы диспетчерского управления и системы телемеханики;
- специализированные автоматизированные комплексы для стендов отработки новой техники и промышленных испытаний.

Компания предоставляет полный комплекс услуг – проектирование, разработку и поставку программных и аппаратных средств, внедрение, сопровождение, модернизацию, обучение персонала. ООО “АВИАТЭКС” предлагает комплексные решения автоматизации “под ключ” для промышленных предприятий, электросетевых и энергосбытовых компаний, объектов ЖКХ и др.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ И РЕШЕНИЙ

Приоритетным направлением компании является создание автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета энергоресурсов (АИИС КУЭ), включая технический учет и диспетчеризацию всех видов энергоресурсов (электроэнергия, тепло, вода, пар, газ).

Наши решения применяются для коммерческого и технического учета электроэнергии с функциями телемеханики в энергосбытовых и генерирующих компаниях, на электростанциях, подстанциях, промышленных и приравненных к ним предприятиях и организациях, а также объектах коммунального хозяйства и других субъектах рынка электрической энергии.

КОМПЛЕКС УСЛУГ

Создание систем АИИС КУЭ

Основное назначение АИИС КУЭ – построение единого программного комплекса предприятия для повышения качества учета

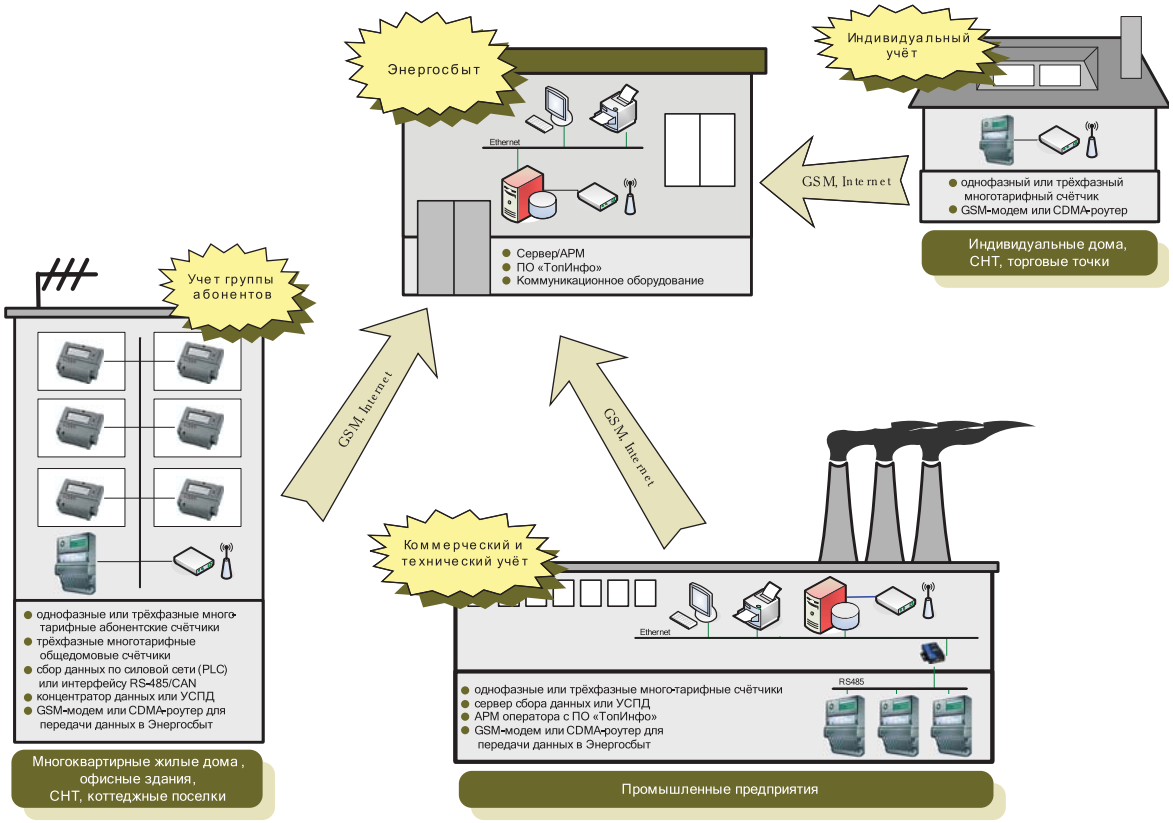


Рис. 1. Пример комплексной системы АИИС КУЭ на базе системы учета "ТопИнфо"

энергоресурсов, оперативности и достоверности получаемой информации, соблюдения заданного режима производства и потребления энергии, возможности снизить потери энергии. Как правило, от систем АИИС КУЭ требуется выполнение следующих функций:

- измерение объемов и параметров качества поставки/потребления энергоресурсов;
- сбор, обработка, хранение и отображение информации о поставке/потреблении энергии;
- контроль поставки/потребления энергоресурсов по всем точкам и объектам учета в заданных интервалах времени;
- расчет баланса объекта и системы в целом;
- учет потерь энергии в схемах соединений;
- формирование отчетных документов;
- оперативный мониторинг и контроль нагрузок в реальном времени;
- контроль качества энергоресурсов;
- контроль работоспособности приборов учета и вычислительного оборудования;
- фиксирование нарушений штатного режима работы системы в журнале событий;
- передача данных в корпоративную информационную систему предприятия;
- передача данных в контролирующие/расчетные организации.

Компания ООО "АВИАТЭКС" проводит построение АИИС КУЭ на базе технических средств: "АльфаЦентр", РТУ-325, РТУ-327 (ООО "Эльстер Метроника"), ЕМЦС–Э, ШЭУ-100 (ЗАО "Шнейдер Электрик", ООО "АВИАТЭКС"), ПТК Торнадо, АТ-860 (ЗАО "МСТ"), а также интегрированной системы учета "ТопИнфо" (собственная разработка ООО "АВИАТЭКС").

Система учета "ТопИнфо" обеспечивает построение надежных и функциональных систем учета разного уровня (от систем для садовых товариществ, коттеджных поселков и промышленных предприятий до систем генерирующих и сбытовых компаний) на основе единой программной платформы и аппаратных средств различных производителей, а также позволяет осуществить поэтапное внедрение, модернизацию и масштабирование системы без замены существующего оборудования. Пример комплексной системы АИИС КУЭ на базе системы учета "ТопИнфо" представлена на рис. 1.

Создание систем АСОДУ и АСУ ТП

Компания "АВИАТЭКС" создает системы автоматизации и диспетчеризации производственных процессов, отвечающих самым современным требованиям. Полнофункциональные автоматизированные системы оперативного диспетчерского управления (АСОДУ) производством позволяют оперативно работать с данными, поступающими с различных подсистем АИИС, автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) и систем телемеханики не только отдельного предприятия, но и целого объединения взаимосвязанных производств. АСОДУ позволяют получить полную достоверную картину состояния технологических процессов на производстве, снизить затраты на организационное взаимодействие между структурными подразделениями, повысить качество продукции и качество управленческих решений.

Для построения систем АСОДУ и АСУ ТП используется SCADA-платформа разработки компании Wonderware – гибкая, надежная и удобная. Решения Wonderware построены на единой, открытой и масштабируемой архитектуре, позволяющей обмениваться данными практически с любыми используемыми сегодня системами автоматизации, программируемыми логическими контроллерами (ПЛК), интеллектуальными электронными устройствами, серверами архивных данных и бизнес-системами. Открытость платформы дает возможность расширять уже имеющиеся системы без приобретения нового оборудования или систем управления.

Интеграция информационных систем

Средства автоматизации энергохозяйства современного промышленного предприятия включают, как правило, несколько изолированных (в большей или меньшей степени) систем класса АИИС, АСУ ТП и АСОДУ. Каждая из систем контролирует от единиц до сотен распределенных объектов энергохозяйства (подстанций, генераторов, тепловых пунктов, водозаборов и т. п.). Построение эффективной системы управления энергохозяйством предприятия требует не только внедрения отдельных АИИС и АСДУ, локальных АСУ ТП, но и их интеграции в комплексную информационную систему. Решение этой задачи требует согласования различных платформ, приложений автоматизации, хранилищ данных. Схема комплексной системы автоматизации энергохозяйства представлена на рис. 2.

Ключевые требования при выборе платформы для интеграции средств автоматизации предприятия:

- межуровневая интеграция систем управления на предприятии (для эффективной работы ERP-систем необходимо, чтобы в систему поступали первичные данные, отражающие реальный ход технологических процессов);
- надежность;
- совместимость со стандартными протоколами и распространенными устройствами (выбор данного решения не должен вынуждать конечных пользователей отказываться от принятых программно-аппаратных средств других производителей);
- простота внедрения, обслуживания и модернизации (программные и аппаратные средства должны быть в максимальной степени ориентированы на удобство для пользователей на различных этапах жизненного цикла системы);
- возможность расширения функциональности системы путем включения в состав нового оборудования и ПО;
- практический опыт интеграции с распространенными системами класса ERP (например, SAP R/3);
- наличие технической поддержки и распространенность в России.

Применение продуктов Wonderware обеспечивает переход от изолированных АИИС, АСУ ТП и АСОДУ к единой информационной системе предприятия – как к эффективному инструменту принятия решений на оперативном и стратегическом уровнях.

Комплексная автоматизация энергетической инфраструктуры промышленного предприятия на базе Wonderware System Platform позволяет осуществить интеграцию следующих функциональных подсистем:

- контроля и учета;
- оперативного диспетчерского управления;
- локальных АСУ ТП.

Использование Wonderware System Platform обеспечивает быструю и простую интеграцию промышленных автоматизированных систем, программного обеспечения и аппаратных средств различных производителей, позволяет производить безрисковое поэтапное масштабирование и наращивание функционала без замены существующих решений.

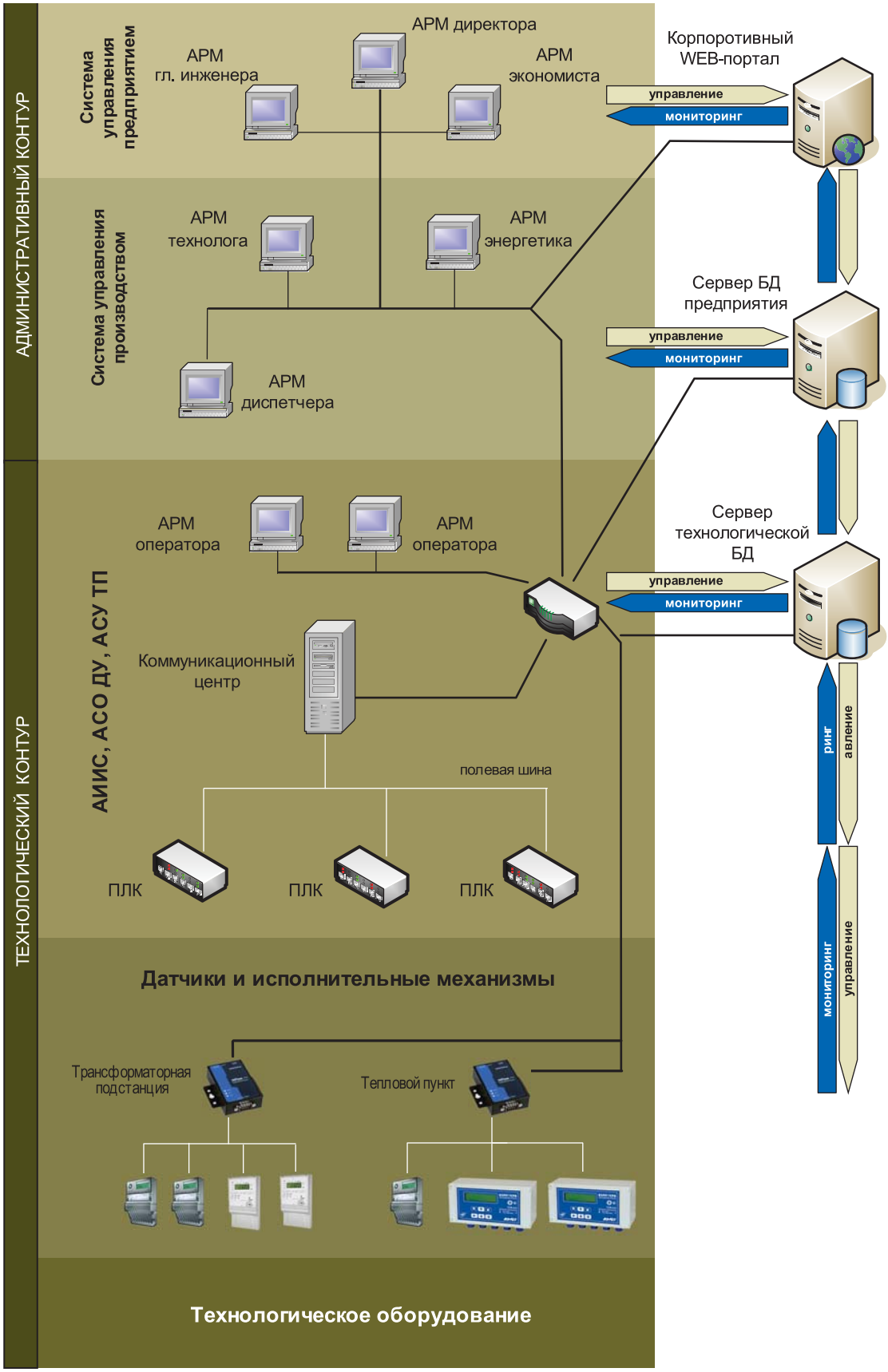


Рис. 2. Схема комплексной системы автоматизации энергохозяйства

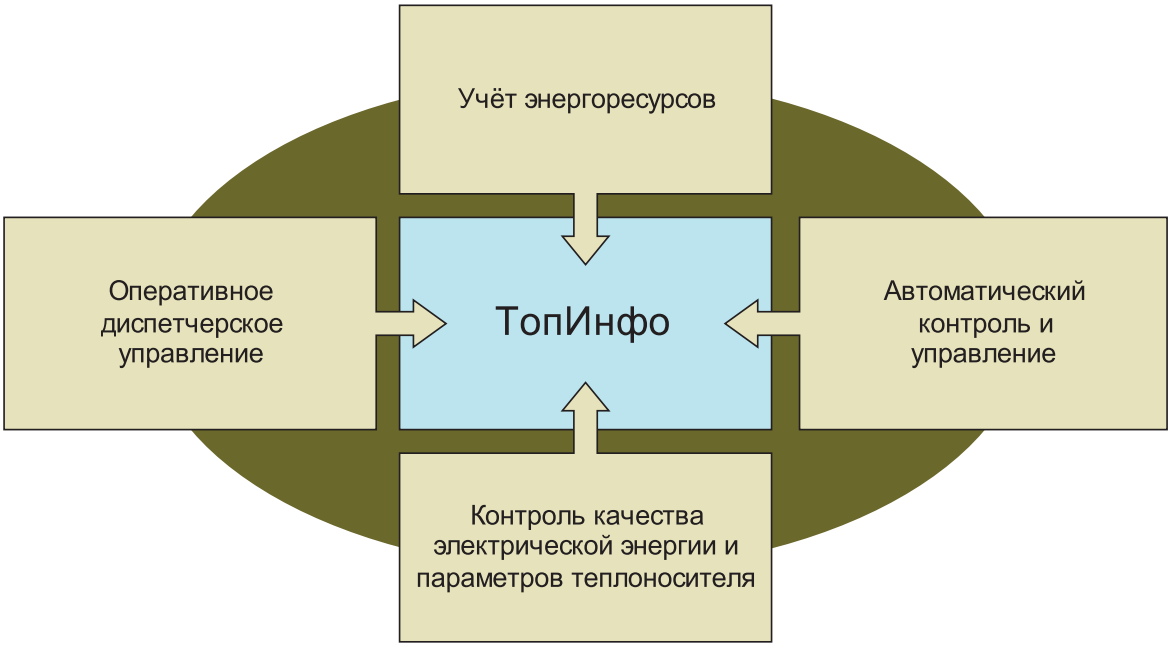


Рис. 3. Назначение системы учета "ТопИнфо"

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ БАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Интегрированная система учета "ТопИнфо"

Назначение

Система учета "ТопИнфо" предназначена для построения следующих типов систем:

- системы коммерческого учета электроэнергии на оптовом рынке и розничных рынках;
- системы технического учета электрической энергии;
- систем коммерческого и технического учета тепловой энергии и теплоносителя;
- комплексных систем учета всех видов энергий с поддержкой функций телесигнализации и телеизмерений.

Назначение системы учета "ТопИнфо" отражено на рис. 3.

Области применения:

- 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 учета (счетчиков электрической и тепловой энергии), устройств сбора и передачи данных (коммуникационных контроллеров-концентраторов данных), а также с систем учета по различным каналам связи;
- автоматическая диагностика состояния средств измерений и объектов учета;
- обработка результатов измерений (анализ полноты и достоверности данных, группировка данных, тарификация, выполнение расчетов);
- визуальное представление в табличном и графическом виде результатов измерений, а также информации о состоянии средств измерений и объектов учета;
- формирование и печать отчетных документов;
- каскадирование систем;
- передача информации пользователям системы;
- 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 учет электрической и тепловой энергии;
- единый пользовательский интерфейс, принципы построения и настройки систем

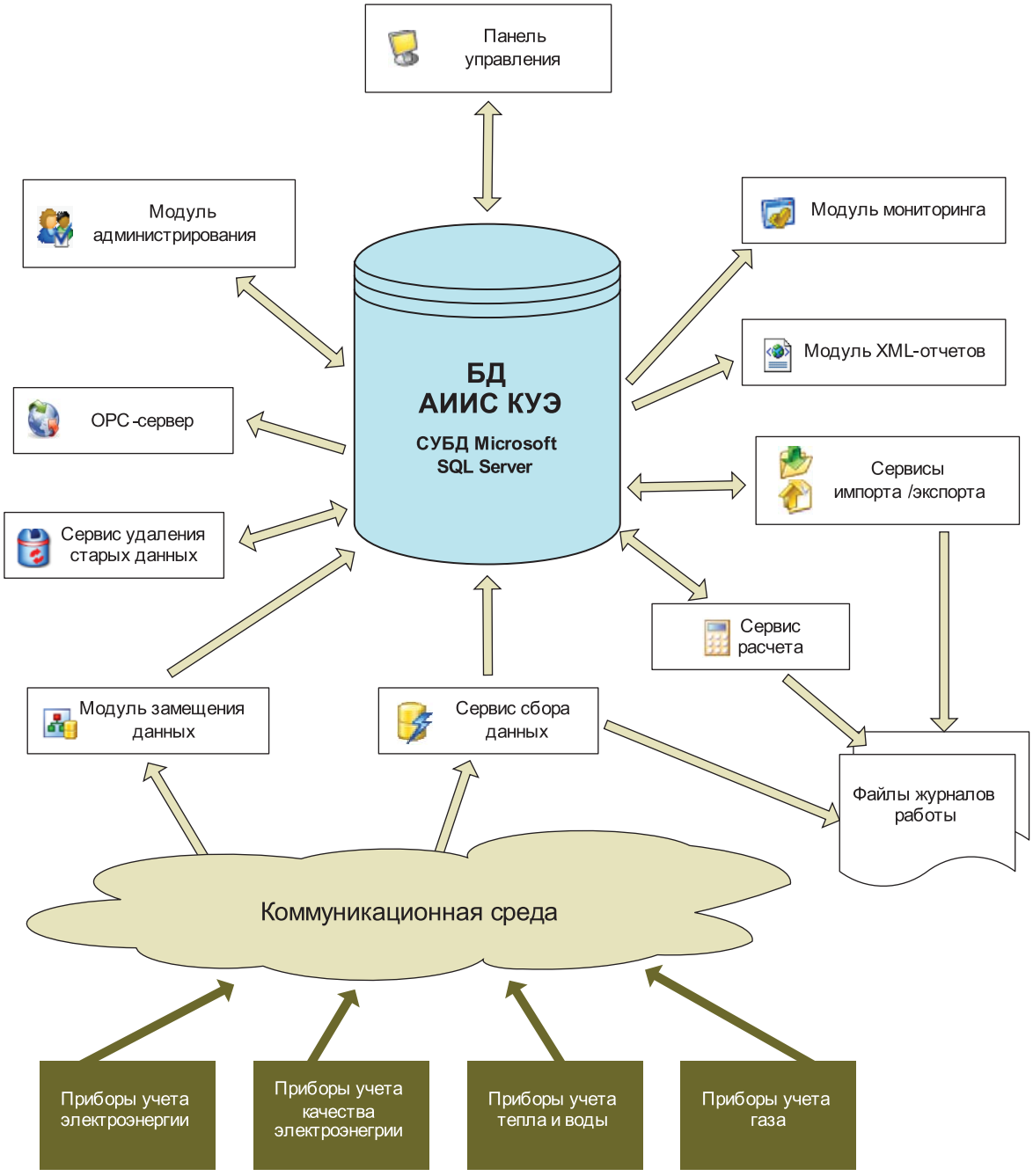


Рис. 4. Структурная схема работы комплексной системы учета на базе ПТК "ТопИнфо"

учета электрической и тепловой энергии;
- возможность использования в системах учета различного масштаба;
- гибкие возможности обмена данными с внешними информационными и управляющими системами;
- удобство развертывания, сопровождения и модернизации;
- 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.

На рис. 4 представлена структурная схема работы комплексной системы учета на базе ПТК "ТопИнфо".

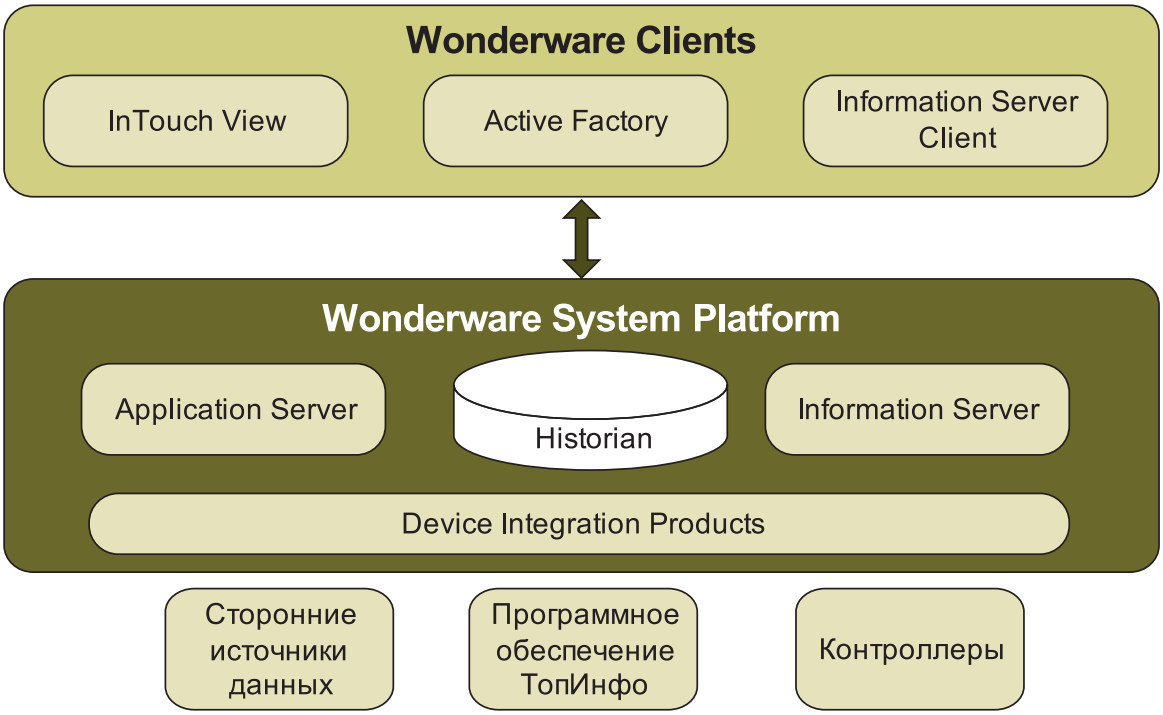


Рис. 5. Архитектура решения на базе Wonderware System Platform

2. Технологии и продукты Wonderware

Wonderware System Platform

Для интеграции изолированных систем класса АИИС, АСУ ТП и АСОДУ и построения комплексных систем автоматизации компания "АВИАТЭКС" использует платформу Wonderware System Platform.

Системная платформа Wonderware разработана на базе сервис-ориентированной архитектуры ArchestrA, основная идея которой состоит в использовании единой интеграционной среды для всех приложений промышленной автоматизации. Ключевой тезис данной архитектуры можно сформулировать следующим образом: "все системы на Вашем предприятии работают согласованно".

Wonderware System Platform представляет собой платформу для создания, развертывания и управления приложениями на всех уровнях автоматизации производства: от диспетчерского управления до управления производственными процессами.

В состав системной платформы входят три продукта Wonderware для разработки гибких и надежных прикладных решений:

- промышленный сервер приложений – Wonderware Application Server;
- архив производственных данных – Wonderware Historian;
- интернет/интранет портал предприятия – Wonderware Information Server.

Архитектура решения на базе Wonderware System Platform представлена на рис. 5.

При построении комплексной системы автоматизации энергохозяйства предприятия взаимосвязь функциональных подсистем обеспечивается следующими средствами Wonderware System Platform:

- ядром системы (Wonderware Application Server), содержащим объектную модель предприятия;
- обменом данными с устройствами и приложениями функциональных подсистем (АИИС КУЭ, АИИС контроля качества электроэнергии, АИИС учета тепловой энергии и др.) Products;
- единым архивом производственной информации с максимальным разрешением и большой скоростью построенным на базе Wonderware Historian;
- визуализацией, обеспечиваемой с помощью средств HMI-пакета InTouch и/или с помощью информационного web-портала предприятия, позволяющего персоналу предприятия визуализировать и агрегировать информацию, полученную из любого приложения Wonderware и других источников данных. Web-портал выполняется на базе Wonderware Information Server.

Компания Wonderware уделяет большое внимание совместимости своих приложений с различным оборудованием. В настоящее время существует широкий выбор специализированных серверов (разработанных совместно с более чем 100 сторонними разработчиками) для обеспечения коммуникаций со всеми наиболее популярными полевыми устройствами. Также продукты Wonderware поддерживают технологию OPC, позволяющую использовать их практически с любым оборудованием.

Созданные экранные формы могут быть соединены с системами промышленного ввода/вывода и другими Windows-приложениями.

В зависимости от своего функционального назначения мнемосхемы обладают различным содержанием и степенью детализации. В числе таких мнемосхем следует выделить:

- схемы, нанесенные на географические карты, для отображения структуры сети и связей между входящими в сеть регионами;
- окна, выстроенные в иерархическую структуру;
- оперативные схемы для отображения состояния энергосистемы в целом и ее структурных частей;
- подробные схемы электрических станций и подстанций для отображения состояния оборудования и коммутационных аппаратов;
- схемы коммутаций линий, включающие фрагменты схем подстанций;
- представление на одной экранной форме коммутационного оборудования;
- представление информации об учете электроэнергии в форме графиков или таблиц.

Графические элементы отображения и управления используются для вывода на схемы аналоговых и дискретных параметров с объектов контроля в абсолютном, относительном или условном (мнемоническом) виде, а также осуществления телеуправления и телерегулирования объектами контроля. Помимо значения сигнала элементы отображают свойства параметров.

Примеры использования продуктов Wonderware в ПТК “ТопИнфо” для различных объектов автоматизации представлен на рисунках 6-9.

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

Компания организует учебные курсы с последующей сертификацией. Обучение проводится на базе учебного центра компании, обеспечивая каждому участнику индивидуальное внимание и помощь в процессе обучения.

Учебный центр оснащен современными аппаратными и программными средствами,

Рис. 6. Экранная форма карты обслуживаемых регионов

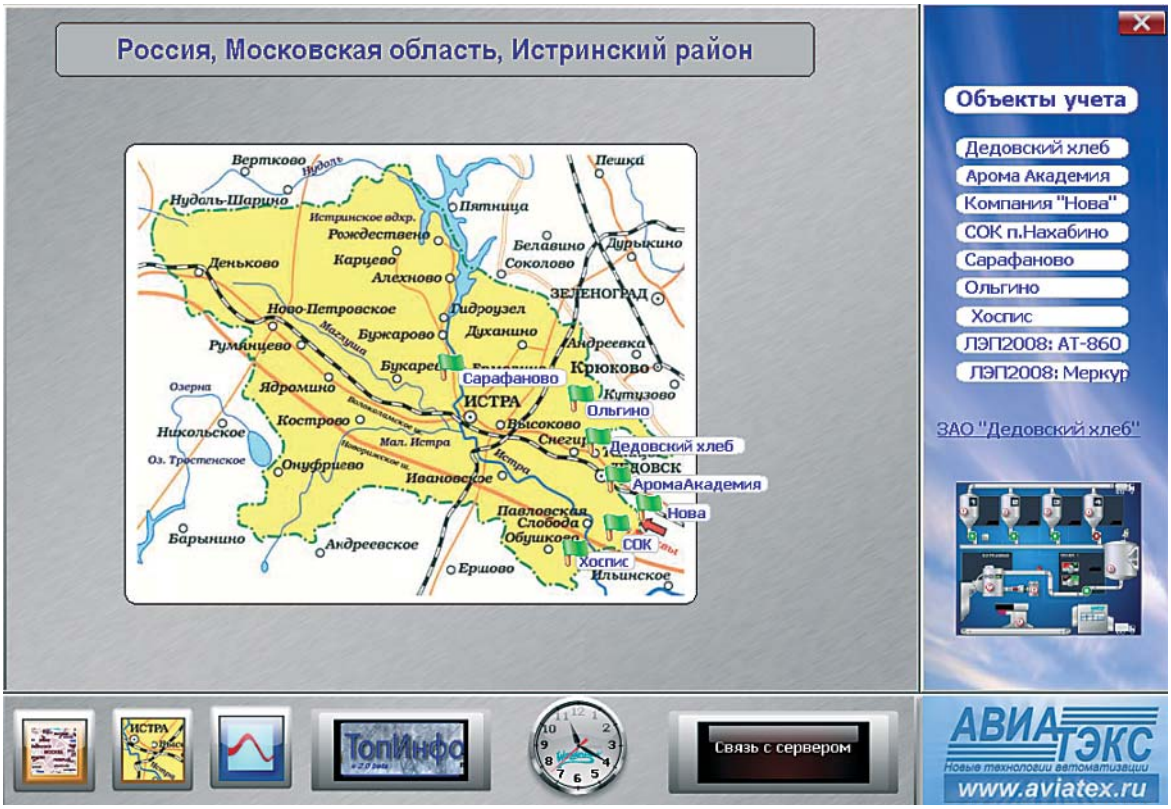


Рис. 7. Экранная форма карты региона

Рис. 8. Мнемосхема системы диспетчеризации и учета электрической энергии на предприятии

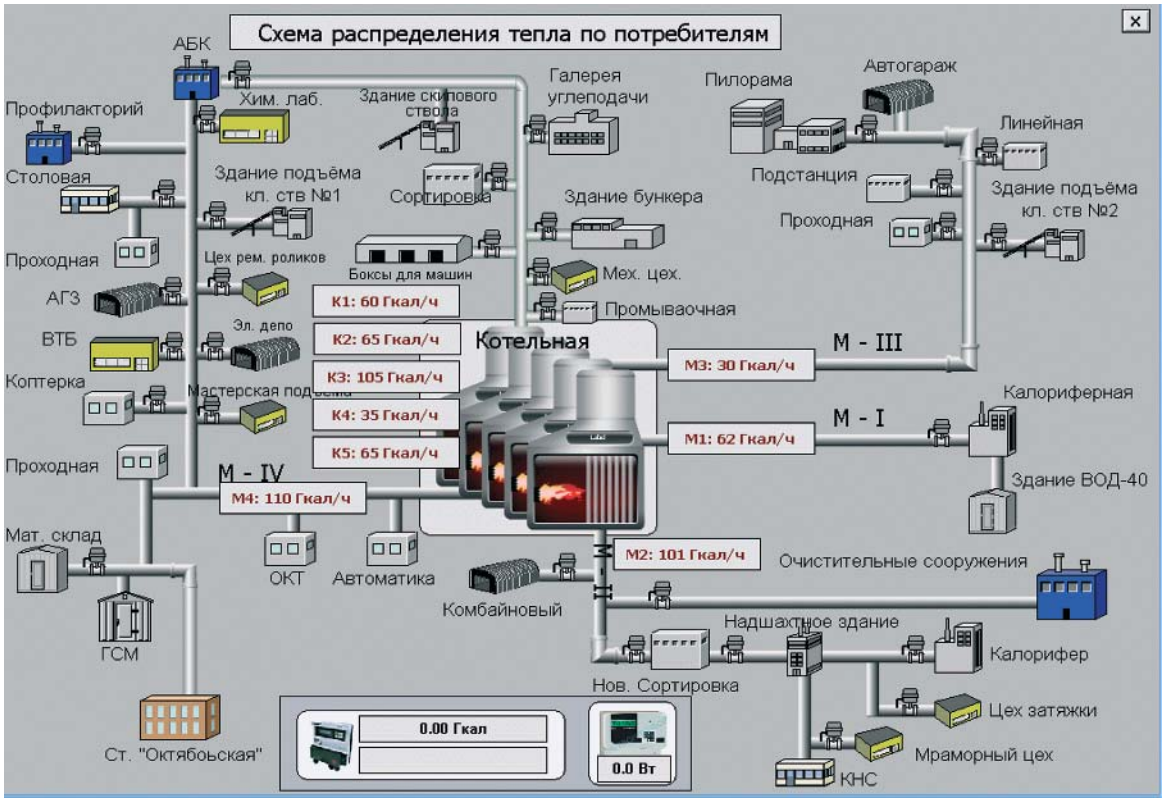


Рис. 9. Мнемосхема системы диспетчеризации и учета тепловой энергии на промышленном предприятии

необходимым промышленным оборудованием и демонстрационными стендами. Программа обучения построена таким образом, что позволяет обучаемым получить не только прочные теоретические знания, но практические навыки в выбранной тематической области.

Высокий профессиональный уровень преподавателей, хорошая техническая оснащенность учебного центра и консультации специалистов компании, имеющих большой опыт практической работы, гарантируют качество предоставляемых знаний.

НОВОСТИ

РЕГИСТРАТОР SMART-WAMS ПОЛУЧИЛ ВЫСОКУЮ ОЦЕНКУ ОАО «СО ЕЭС»

Регистратор переходных режимов SMART-WAMS, совместную разработку ЗАО «РТСофт», ОАО «СО ЕЭС» и ЗАО «Институт Энергетических Систем», высоко оценил член правления ОАО «СО ЕЭС» генеральный директор филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Урала Петр Михайлович Ерохин. Об этом он рассказал в интервью журналу EnergoLand.info, отвечая на вопросы о технических новшествах, применяемых сейчас ОАО «СО ЕЭС».

Петр Михайлович отметил важность развития технологий векторных измерений на основе WAMS (Wide Area Measuring System) и своевременность их внедрения в энергетическую систему страны.

Регистратор параметров переходных режимов SMART-WAMS предназначен для векторного измерения, регистрации и архивирования параметров переходных электромеханических процессов в пределах контролируемого объекта и для передачи данных по каналам связи в диспетчерский пункт.

Внедрение регистратора SMART-WAMS позволит получать в реальном времени векторные измерения на уровне РДУ для анализа и оценки запасов устойчивости энергосистемы. На данный момент внедрено более 25 регистраторов SMART-WAMS по всей России.

Основным компонентом системы является многофункциональный измерительный преобразователь МИП-02-10, специально разработанный для регистратора SMART-WAMS. МИП-02-10 производит измерение всех параметров трехфазной сети на периоде 20 мс и передает эти данные на верхний уровень контроля и управления. Обмен данными с верхним уровнем МИП-02-10 осуществляет по сети Ethernet по протоколам МЭК 60870-5-104 и IEEE C37.118.

Петр Михайлович особо подчеркнул, что «получение результатов таких измерений позволит нам уточнить модели, используемые для расчетов переходных процессов, что, в свою очередь, позволит повысить точность управляющих действий диспетчера, а также даст более объективную картину по состоянию электрической сети».

ОБНОВЛЕНИЕ ЛИНЕЙКИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ МИП–02 ПРОИЗВОДСТВА “РТСОФТ”

АННА НЕСТЕРОВА, директор координационно–маркетингового центра
ТАТЬЯНА САМОЙЛОВА, менеджер по маркетингу
ЗАО «РТСофт»

Новая линейка измерительных преобразователей МИП-02 характеризуется большой функциональностью, высокой скоростью работы, высокими метрологическими характеристиками, хорошими коммуникационными возможностями, наличием функций технического учета электроэнергии, возможностью привязки результатов измерений и телесигналов к астрономическому времени и возможностью обновления встроенного программного обеспечения без отключения от измерительных цепей.

Совместить высокое качество изделия с небольшой ценой весьма непросто. Как правило, это связано с большими затратами на разработку и отладку изделия.

Новые разработки компании “РТСофт” основаны на многолетнем опыте специалистов в области создания высокоточных измерительных преобразователей с прямым вводом и алгоритмом обработки данных. Все это в сочетании с самой современной элементной базой позволило существенно снизить стоимость измерительных преобразователей при сохранении превосходных измерительных и эксплуатационных характеристик.

МИП-02-30.01

МИП-02-40.01

Первым изделием новой линейки МИП-02 стал серийно выпускаемый МИП-02-30.01 для установки на DIN-рельс. Готовятся к выпуску устройства для установки на щит с уровнем защиты IP54 (МИП-02-30.30) и двухканальный вариант МИП-02 для установки в стойку с возможностью регистрации аварийных событий (МИП-02-40.01).

Все измерительные преобразователи МИП-02 характеризуются:

- большой функциональностью – одновременное измерение до 40 параметров;
- высокой скоростью работы – время измерения всех параметров 100 мс;
- высокими метрологическими характеристиками – измерения основных параметров соответствует 0,2S;
- хорошими коммуникационными возможностями – все преобразователи имеют интерфейс Ethernet 10/100 Мб с поддержкой двух и более клиентов по протоколу МЭК 60870-5-104;
- наличием функции технического учета электроэнергии – измеряется до 30 параметров;
- возможностью привязки результатов измерений и телесигналов к астрономическому времени с точностью 1 мс (при подключении спутниковой антенны GPS или ГЛОНАСС);
- возможностью обновления встроенного программного обеспечения без отключения от измерительных цепей.

МИП-02 используются в системах телемеханики, сбора и передачи информации (ССПИ), в автоматизированных системах диспетчерского и технологического управления (АСДТУ) и АСУТП подстанций.

Компания “РТСофт” имеет собственную производственную базу в г. Черноголовке, оснащенную современным контрольно-испытательным оборудованием. Там производится не только сборка и тестирование МИП-02, но и изготовление программно-технических комплексов, осуществляется первичная и периодическая поверка приборов.

Что отличает МИП-02 от других подобных устройств? Это высокое быстродействие, функциональность, точность измерения частоты, гибкая ценовая политика. К числу важнейших преимуществ МИП-02 относится возможность модернизации программного обеспечения. Мир не стоит на месте, появляются новые задачи, и компания “РТСофт” работает над расширением функций МИП-02. Наши заказчики могут быть уверены, что те приборы, которые они приобрели сейчас, в будущем смогут решать новые задачи.

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

ОПЫТ АДАПТАЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ “MES-T2 2007” ДЛЯ ПТО ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

В.Ф. ЧЕРНОВ, И.В. ЧЕРНОВ
(ООО “Фирма ИнформСистем”)

Инновационная Система “MES-T2 2007” разработки ООО “Фирма ИнформСистем” (г. Екатеринбург) предназначена для быстрой реализации любых расчетов ТЭП работы оборудования ГРЭС, ТЭЦ, ПГУ, ГЭС, АЭС в любом количестве для любой электростанции, ОГК и ТГК.

Система “MES-T2 2007” появилась как MES-Система для автоматизации управления производством электростанции в 2007 г. До этого данная Система представляла собой инструментальный настраиваемый программный Комплекс под названием “Технологический Офис”. В 2008 г. пришло осознание идеологии построения больших систем на базе новейшей инновационной разработки “MES-T2 2007”. Эта идеология представляет собой очень простую структуру из различного набора технологических задач в виде блоков: блок ВВОД, блок РАСЧЕТ, блок ОТЧЕТ. При этом, естественно, каждая задача, входящая в какой-либо блок, имеет свой ввод данных в экранную форму, расчет показателей и печать отчетов, которые создаются автоматически.

Система “MES-T2 2007” вообще не имеет какого-либо фиксированного набора технологических задач. Все необходимые задачи индивидуально для каждой электростанции пишутся в виде текстовых ПРОЕКТОВ, а вся Система автоматически настраивается при компиляции этих ПРОЕКТОВ. Для ускорения начального создания ПРОЕКТОВ в Комплексе есть инструментальное средство “Создатель Системы”, позволяющее для конкретной электростанции сгенерировать базовую конфигурацию из расчетов фактических и нормативных ТЭП по методикам электроэнергетики. При компиляции ПРОЕКТОВ также автоматически создаются DLL-программы для скоростного расчета.

Система “MES-T2 2007” охватывает все необходимые сферы функционирования: многопользовательский режим файл-сервер, режим Клиент-сервер по трехзвенной структуре с любым SQL-сервером, расчеты в Интернете, мониторинг ТЭП, линейная и динамическая оптимизация ресурсов, аналитика и прогнозирование.

Основная задача, обеспечивающая успешное внедрение Комплекса ПТО на Системе “MES-T2 2007”, заключается в оптимальном распределении всех технологических задач по трем блокам: ВВОД, РАСЧЕТ, ОТЧЕТ. При этом непременно будет некоторая избыточность числа показателей. Но такое разбиение суточных и месячных задач позволяет максимально автоматизировать процесс обработки информации. В данном случае блок ВВОД отвечает за импорт данных из других систем нижнего уровня и за ручной ввод данных. Блок РАСЧЕТ представляет собой одну общую DLL-программу, автоматически сгенерированную из всех ПРОЕКТОВ, предназначенных для расчетов. Блок ОТЧЕТ выполняет аналитические функции и представляет общие отчеты в различных разрезах.

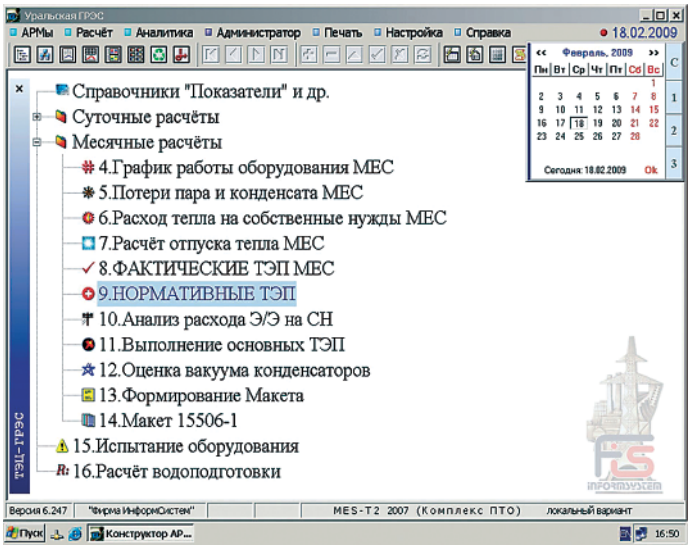
В чем же было наше заблуждение на предыдущих стадиях при адаптации Комплекса ПТО на электростанциях? Мы просто по неопытности шли на поводу у технологов электростанций, которые нам представляли существующие расчеты в Excel и желали бы видеть результат в подобном виде. Но если с Excel технологи общались десяток лет и к ней прикипели, то реализация этих же расчетов на иной системе воспринималась ими просто в штыки. Т. е. образно говоря, вместо того, чтобы Система имела один вход и один выход, у нас получалось, что она имеет множество входов и множество выходов, в которых пользователь просто запутывался. Казалось бы, все настолько автоматизировано и все так просто, а при эксплуатации Система получалась неудачно сконфигурированной.

В настоящее время развитие системы "MES-T2 2007" достигло такого совершенства, что мы приняли решение в дополнение к реализации Комплекса ПТО на электростанциях силами Фирмы ИнформСистем ввести в практику самовнедрение. Самовнедрение означает, что сертифицированные пользователи, вооруженные самой передовой инновационной технологией, вполне способны внедрить Комплекс ПТО на системе "MES-T2 2007" самостоятельно, что в 4-6 раз для электростанции обойдется дешевле. Но на электростанции необходимо автоматизировать не только ПТО, но и химцех, ПЭО и другие подразделения электростанции. И с этим также легко могут справиться обученные нами пользователи.

Легкость внедрения обуславливается тем, что пользователь реализует любые расчеты в любом количестве и для любой электростанции на понятном человеческом META языке 4-го поколения в виде текстовых ПРОЕКТОВ. ПРОЕКТ задачи очень понятен, не имеет макросов подобно Excel, что позволяет самим технологам без программистов создавать и редактировать задачи. Прозрачность текстового ПРОЕКТА делает его обезличенным, т. е. абсолютно не привязанным к его разработчику. А это означает, что созданный однажды кем-либо набор ПРОЕКТОВ доступен любому другому пользователю для развития и для коррекции так же, как книга доступна любому читателю. В данном случае вообще отсутствует такое понятие, как почерк разработчика программы. Даже в Excel без особой подготовки в расчетах не легко разобраться, не говоря уже о том, чтобы оперативно подхватить текущие расчеты выбывшего сотрудника.

На ПРОЕКТАХ можно создавать не только расчетные технологические задачи, но и оптимизационные задачи линейного программирования Симплексным методом, а также интеллектуальные и советующие задачи.

Динамический Оптимизатор, входящий в состав системы "MES-T2 2007" в качестве утилиты, позволяет на реальной модели электростанции вырабатывать оптимальное управляющее решение по минимаксной стратегии с ранжированием оптимизируемых показателей.



Основные функции Комплекса ПТО:

- расчет и анализ технико-экономических показателей за час, смену, сутки, месяц, квартал, год или за произвольный интервал;
- хранение, накопление, печать, архивация исходных и расчетных данных;
- оперативное планирование режимов работы оборудования;
- контроль состояния и оптимальное распределение ресурсов;
- стыковка с автоматизированными системами сбора данных;
- составление журналов-показателей за произвольный период;
- предоставление отчетов о реальном состоянии производства.

Главным модулем системы "MES-T2 2007" является Конструктор АРМ. Ниже приведены некоторые фрагменты Конструктора АРМ: Проводник АРМ, Экранная форма Задачи, Конструктор Проектов и Редактор Графиков.

На web-сайте www.Inform-System.ru размещены демонстрационные версии системы “MES-T2 2007”, которые представляют самые последние версии: Конструктор АРМ с примером Комплекса ПТО, Приложение Клиент-сервер и графический редактор для мониторинга ТЭП. Приложение Клиент-сервер следует состыковать с имеющимися SQL-сервером, закачать все настройки из Конструктора АРМ на SQL-сервер и можно смотреть готовую систему.

А теперь о корпоративной системе ОГК/ТГК “MES-T2 2007”. Здесь есть несколько идеологических вариантов: Интернет-Система, дубль-Система и интегрированная Система.

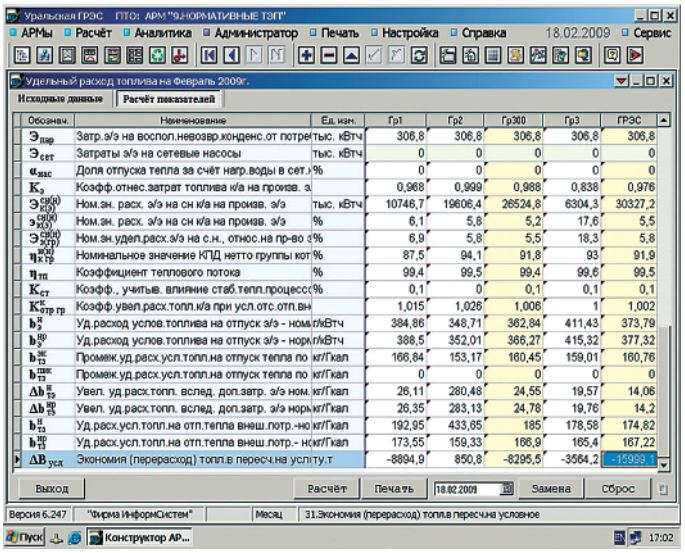
Интернет-Система представляет собой Web-приложения с настройками Комплекса ПТО по каждой электростанции, закаченными на IIS Web-сервер. В Интернете возможен ввод данных, расчет и аналитика за любой период. Достоинство в том, что из любого уголка земного шара можно просмотреть производственную деятельность всех электростанций и ОГК/ТГК в целом. Однако можно не просто просмотреть значения показателей, но и оперативно меняя значения определяющих показателей и производя расчет по каждой электростанции, добиться наилучших корпоративных результатов.

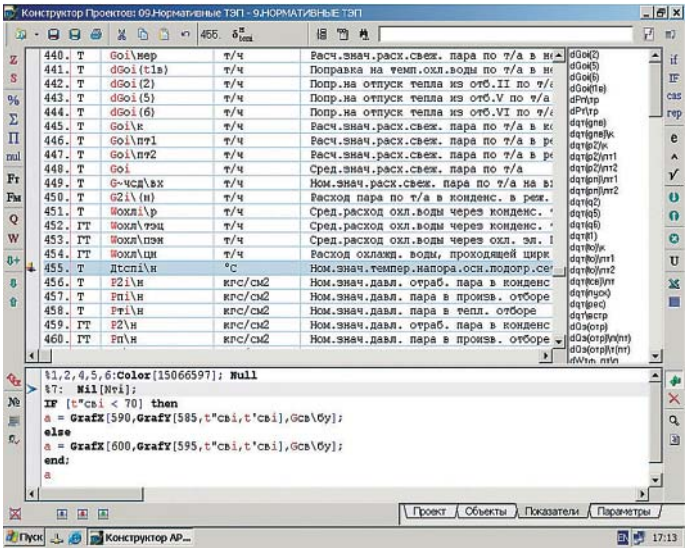
Дубль-Система в ОГК/ТГК представляет собой идентичное электростанциям размещение систем в ОГК/ТГК с синхронизацией ввода всех данных от электростанций. Недостаток в том, что при внесении изменений в алгоритмы задач на электростанциях необходимо отслеживать эти изменения в ОГК/ТГК.

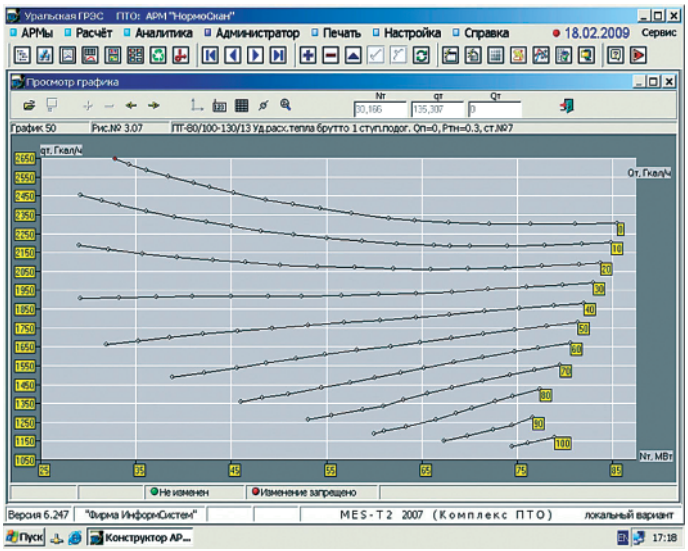
Интегрированная Система представляет собой наличие только алгоритмов расчета в целом по ОГК/ТГК с синхронизацией ввода необходимых показателей от электростанций.

Инновационная Система “MES-T2 2007” постоянно модернизируется, и основным мощным импульсом к совершенству системы является новое внедрение. Электростанции, внедрившие эту систему, все новые версии получают по Интернету бесплатно.

Владимир Федорович Чернов *– генеральный директор ООО “Фирма ИнформСистем”.*
Телефон 8(343) 268-43-62.
E-mail: Chernov_VF@newmail.ru
Игорь Владимирович Чернов *– исполнительный директор ООО “Фирма ИнформСистем”.*
Телефон 8-912-24-011-26.
E-mail: FeedBack@nm.ru







ПУТЬ УЧЕНОГО И ОРГАНИЗАТОРА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ НАУКИ

Руденко Юрий Николаевич – (1931-1994), российский энергетик. Лауреат Государственной премии СССР за 1986 г. Академик АН СССР (с 1987). Труды по автоматизированному оперативному управлению электроэнергетическими системами, в том числе Единой электроэнергетической системой СССР.

О жизненном пути Академика Руденко Ю.Н.

По данным биографии Юрия Николаевича Руденко, как и многих его сверстников, на детство и юность которых пали репрессии 1937 года и Великая Отечественная война, можно написать роман.

Родился Юрий Николаевич в маленьком городке Макеевка Сталинской области (Донбасс) 30 августа 1931 года от гражданского брака Конокотина Бориса Владимировича, учителя средней школы по военной подготовке, и Добронравной Элеоноры Леонидовны, учительницы музыки той же школы. Брак распался, когда Юре не было и двух лет.

Вскоре Элеонора Леонидовна выходит замуж за Николая Михайловича Руденко. “Счастливое” детство длилось недолго, пришел трагический 37-й год. Отец Николай Михайлович Руденко, работавший начальником сетей и подстанций треста “Донэнерго” в Донбассе, был арестован и сразу расстрелян, как выяснилось из архивных документов после его реабилитации.

Через несколько месяцев арестовали и мать Руденко – Элеонору Леонидовну, как жену врага народа, несмотря на ее скромную в то время должность секретаря-машинистки в Доме культуры г. Горловка, и она провела в ссылке восемь лет.

Юру и Олега забрали дедушка и бабушка по материнской линии, Леонид Трофимович и Аделаида Фердинандовна Добронравные, которые имели частный дом в Феодосии (Крым). Они сыграли огромную роль в воспитании, образовании и становлении характера Юры. Леонид Трофимович был высокообразованным и культурным человеком. Он преподавал историю и архитектуру в педагогическом техникуме. Сам был неплохим художником, имел картинную галерею, в которой были не только его работы, но и картины известных художников.

Первый класс Юра прошел самостоятельно вне школы под руководством дедушки, который был строгим и терпеливым учителем. Юра с детства был левшой, но дедушка научил его работать и правой рукой. В результате всю жизнь Юрий Николаевич одинаково хорошо владел обеими руками – и пером, и топором.

Обнаружив способность к учебе и хорошую память внука (Юра уже в семь лет мог дословно повторить один раз прочитанную страницу), Леонид Трофимович заставлял его много читать и учить наизусть. Впоследствии Юрий покорял сердца девушек, читая наизусть поэмы Лермонтова, лирику Пушкина, Есенина и многих современных поэтов.

Проучившись в школе второй и третий классы, он снова перешел на самообразование. В 1938 году Леонида Трофимовича, несмотря на возраст (он 1880 года рождения) и ишемическую болезнь сердца, тоже арестовали и осудили на семь лет лишения свободы за “контрреволюционную пропаганду западного искусства”. Юра запомнил, как грузовиками вывозили из дома коллекцию картин, от которой не осталось никаких следов, так как ни в каких документах этот факт зафиксирован не был. Оставшие-

ся книги, эскизы картин и все деревянные пристройки сгорели при бомбежке во время войны.

Дедушка был освобожден всего через год после ареста – факт удивительного сострадания к больному человеку, но в 1941 году скончался. Всю жизнь Юрий Николаевич с теплотой и благодарностью вспоминал его уроки и советы.

Началась война, бабушка с внуками оказались в оккупации.

Знаменитый "Феодосийский десант" совершился у них на глазах, линия сражения проходила прямо через их двор, так как дом одной стеной примыкал к крепости в старом порту. Неоднократная смена позиций немцев и наших моряков, постоянная стрельба, бомбежки, дом разрушили. Сохранившиеся вещи, посуда, книги обменивались на кусок хлеба, любое съестное. Постоянные поиски ночлега в сараях и подвалах...

В 1944 году умерла бабушка, и несколько месяцев братья жили одни. Стреляли из рогатки голубей, ловили раков, спасаться приходилось не только от голода, но и от постоянных бомбежек и обстрелов. Ни о какой школе не было и речи, но, тем не менее, Юра ухитрялся читать книги, добывая их любыми путями, и вести дневник. Его дневники, сшитые из разных листочков, сохранились.

После освобождения Феодосии в конце 1944 года братьев забрала сестра бабушки Пенькова Софья Фердинандовна, пережившая свою личную трагедию и оставшаяся одна. Ее мужа расстреляли в 1937 году, 26-летний сын погиб на фронте, а 18-летняя дочь, истощенная голодом, не перенесла воспаления легких. Эта хрупкая, удивительной доброты женщина в свои почти 50 лет взяла на себя заботу о внуках сестры, целиком посвятив оставшуюся жизнь новой семье. Умерла она в 1971 году.

Бабушка Соня привезла Юру и Олега в г. Новотроицк Оренбургской области (тогда Чкаловской), где обосновались знакомые и родственники мужа тоже из Крыма, спасаясь от бомбежек. Братьям помогли вырыть землянку. На какие-то чудом сохранившиеся вещи сумели выменять козу, разводили кроликов, сажали овощи и картошку.

Только в конце 1945 года вернулась из заключения мать, Руденко Элеонора Леонидовна с новым мужем, Соболем Петром Матвеевичем, который тоже отбывал срок. Два с лишним года землянка была и их домом. Они

Элеонора Леонидовна, мать Ю.Н. Руденко

начали работать, получили двухкомнатную квартиру на пять человек. Постепенно жизнь стала налаживаться.

Несмотря на пережитые годы репрессий и подорванное здоровье, Элеонора Леонидовна и Петр Матвеевич активно включились в трудовую и общественную жизнь, оба были восстановлены в рядах КПСС.

Петр Матвеевич Соболь до пенсии работал на Орско-Халиловском металлургическом комбинате (ОХМК), а последние годы был освобожденным секретарем партийной организации, дожил до 86 лет.

Мать Ю.Н. Руденко Элеонора Леонидовна (1906-1978) была женщиной властной, обладала прекрасными организаторскими способностями. Из учительницы музыки с домашним образованием она выросла в руководителя народного хора при дворце культуры "Металлург". Она подготовила немало солистов самодеятельности к поступлению в консерваторию, они стали известными певцами в опер-

Виктория Леонидовна Добронравная (сестра матери) и Юра (20 апреля 1940 года)

1951 г.

ных театрах крупных городов страны. До последних дней жизни она поражала всех неутомимостью и трудолюбием. Все эти черты унаследовал Юрий Николаевич, его трудоспособности поражались многие.

Музыку, в основном классическую, Юрий Николаевич очень хорошо знал и любил, имел неплохой голос, но из мальчишеского упрямства не овладел музыкальными инструментами, о чем жалел всю жизнь.

В Новотроицке Юра начал снова учиться сразу в шестом классе, успешно пройдя собеседование за четвертый и пятый классы. В 1946 году, закончив семилетку, поступил в местный филиал Орского индустриального техникума, который закончил в 1950 году по специальности "Электрооборудование промышленных предприятий". Начал работать по направлению на Орско-Халиловском металлургическом комбинате, где после реабилитации работал его отчим.

В том же 1950 году Юрий Николаевич поступил в Ленинградский заочный индустриальный институт. Окончив институт в мае 1955 года и сдав вступительные экзамены, тем же летом он был зачислен в аспирантуру Ленинградского политехнического института им. М.И. Калинина.

ВХОЖДЕНИЕ В НАУКУ

Перед поступлением в аспирантуру Ю.Н. Руденко приобрел шестилетний опыт работы на производстве, имея дело с электросетевым и трансформаторным хозяйством крупного Орско-Халиловского металлургического комбината и получив собственное представление о проблемах промышленной электроэнергетики.

Кандидатская диссертация Ю.Н. Руденко была посвящена вопросам математического моделирования и исследования асинхронных режимов явнополюсных синхронных машин. Это было актуальным для того времени направлением по ряду причин.

Во-первых, пятидесятые годы были периодом активного использования аналоговых вычислительных машин (АВМ) в научных исследованиях, в том числе в электроэнергетике, и появились первые цифровые вычислительные машины (ЦВМ). Эти вычислительные средства позволяли на новой основе достаточно детально моделировать сложные объекты, какими являются мощные синхронные генераторы явнополюсного типа, устанавливаемые на гидроэлектростанциях. Юрий Николаевич ставил свою научную проблему по-системному: есть некая детальная математическая модель явнополюсного генератора, подробно описывающая процессы в элементах этого сложного объекта, где есть факторы существенные, а есть – несущественные, не влияющие заметным образом на результаты моделирования, требовалось выявить возможности пренебрежения ими. При этом исследование влияния разных факторов велось на АВМ.

Второй причиной была практическая важность таких исследований: тогда строились и проектировались крупные гидроэлектростанции Волжского и Ангаро-Енисейского каскадов, на которых устанавливались мощные синхронные агрегаты явнополюсного типа. При больших единичных мощностях ГЭС их асинхронные режимы могли приводить к тяжелым последствиям для самой электроэнергетической системы и для потребителей. Эти проблемы были новыми и требовали исследований. Нужно еще отметить, что Юрий Николаевич учился в аспирантуре Ленинградского политехнического института, в котором в конце двадцатых, начале тридцатых годов сформировалась передовая научная школа в области электромеханических переходных процессов и устойчивости электроэнергетических систем – школа профессора А.А. Горева. Его ученики – О.В. Щербачев, М.Л. Левинштейн, И.А. Груздев продолжали активно развивать это научное направление. Несомненно, дух научной школы А.А. Горева наложил отпечаток на научное направление Юрия Николаевича Руденко.

Кандидатскую диссертацию Юрий Николаевич защитил в марте 1960 года. Несмотря на лестные предложения остаться на кафедре при институте, уехал в г. Кемерово работать в Объединенном диспетчерском управлении (ОДУ) энергосистемами Западной Сибири.

КЕМЕРОВСКИЙ ПЕРИОД

Так в мае 1960 года начинается новый этап в жизни Юрия Николаевича – он работает в Кемерово, в ОДУ энергосистемами Западной Сибири.

Из характеристики 1963 года: "Ю.Н. Руденко работал в ОДУ в период его формирования.

Он поставил работу службы режимов, включая организацию двухлетних курсов повышения квалификации работников служб ОДУ и контактов с НИИ и вузами".

Ю.Н. Руденко является инициатором научно-исследовательских работ в ОДУ, в частности по параллельной работе крупных энергосистем, размещению и использованию резервов, учету колебаний нагрузки, по методам расчета статической и динамической устойчивости, оптимизации режимов работы энергосистем Сибири и др. С его участием был создан вычислительный центр с ЭВМ Урал-2, аналоговыми машинами и расчетными моделями. Был партгруппоргом, редактором стенгазеты, членом добровольной народной дружины...".

Из всего перечисленного видно, насколько широк был круг интересов Юрия Николаевича. Проблемы, с которыми он имел дело, выдвигались самой жизнью, практикой эксплуатации энергообъединения Западной Сибири. Энергообъединение еще только создавалось, связи между отдельными системами были слабыми, начинала формироваться сеть напряжением 500 кВ. И поэтому, естественно, возникало множество вопросов. Юрию Николаевичу пришлось на практике постигать особенности автоматического регулирования и ограничения перетоков мощности по ЛЭП с низкой пропускной способностью, исследовать устойчивость энергообъединения при нерегулярных колебаниях нагрузки. Здесь фактически была заложена основа разрабатывавшихся им затем в СЭИ подходов к анализу надежности, выбору резервов в электроэнергетических системах со слабыми связями.

Одной из интересных и серьезных задач этого периода были испытания автоматических регуляторов возбуждения (АРВ) сильного действия (СД) на гидрогенераторах Братской ГЭС. Это были только что разработанные принципиально новые регуляторы, которые обеспечивали режимы работы гидрогенераторов в нормальных и аварийных условиях, реагируя на отклонения от заданных значений не только напряжения, тока и частоты на шинах, но и производных этих величин, то есть скорости и ускорения изменения перечисленных параметров. В то время таких АРВ в мире еще не было, а системные стабилизаторы, работающие на похожих принципах, за рубежом появились намного позже. Конечно, АРВ СД исследовались на моделях электроэнергетических систем. Но модели моделями, а важно

Э.Л. Руденко с мужем П.М. Соболевым и с сыновьями Юрием (слева) и Олегом (август 1951 года)

было посмотреть, как эти новые регуляторы ведут себя в реальных условиях. Юрий Николаевич вместе со специалистами Центрального диспетчерского управления (ЦДУ) и ВНИИЭ подолгу работал на Братской ГЭС, изучая тонкости новых регуляторов.

Опыт эксплуатации энергообъединений того времени и специальные исследования, которые проводили диспетчерские управления и институты, позволили в 1964 году подготовить и опубликовать нормативный документ – "Временные руководящие указания по устойчивости энергосистем". Несмотря на определение "временные", эти руководящие указания просуществовали почти двадцать лет. Можно вспомнить известную поговорку: "Ничто так не постоянно, как временное", – но если серьезно, то этот факт говорит о глубокой и всесторонней проработке уникального документа, одним из авторов которого был Ю.Н. Руденко.

Три с половиной года работы в ОДУ стали для Юрия Николаевича прекрасной производственной школой в органичном сочетании с научной деятельностью и обеспечили ему прочный фундамент для последующей работы.

В 1963 году по приглашению академика Л.А. Мелентьева Юрий Николаевич переехал на работу в Сибирский энергетический институт и целиком посвятил себя науке.

Продолжение следует

По материалам книги "Академик Юрий Николаевич Руденко. Воспоминания о жизни и деятельности". – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2001. – 295 с.
Статью к публикации подготовил ***А. Егоров.***

II ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ “ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ”

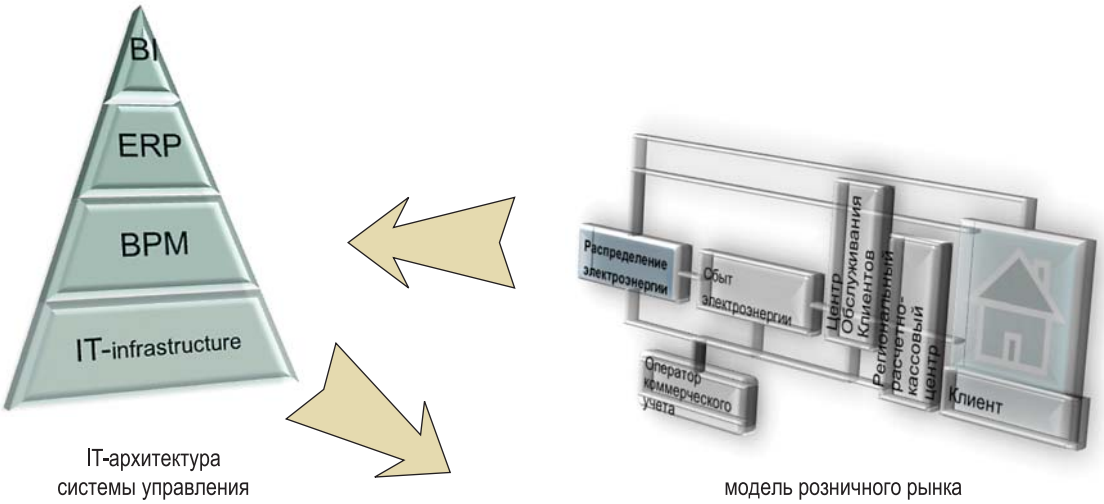
А.А. ЕГОРОВ

В Москве 4 декабря (отель “Марриот”) прошла II Всероссийская конференция “Информационные технологии в энергетике”, организованная компанией AHConference. В рамках двух сессий обсуждались насущные вопросы создания эффективной ИТ-стратегии в российских энергетических компаниях: ОАО “МРСК Центра”, “КЭС-Холдин”, “ТГК-” и ряде других.

Ключевые темы конференции. Опыт создания автоматизированных систем управления для энергетических компаний. Системы управления активами в энергетической отрасли. Стратегии масштабирования ИТ-систем в энергетике. Автоматизированная система учета сбыта энергии и расчетов с потребителями (АСУСЭ и РП). IT-решения для эффективной работы генерирующих и сбытовых компаний. Аутсорсинг IT-инфраструктуры в энергетической отрасли. ИТ-решения для управления транспортировкой электроэнергии. Практический опыт внедрения EAM-систем. Внедрение единой информационной системы управления сбытовой деятельностью. Системы энергосбытового биллинга и энерготрейдинга. Решения для коммерческого учета электроэнергии. Круглый стол: перспективы и основные направления развития IT-технологий в энергетической отрасли.

Участниками форума стали специалисты ФСК ЕЭС, TopS BI, КЭС Холдинга, АФМ-Серверс. Они поделились своим опытом формирования ИТ-архитектуры и ИТ-стратегии в Мосэнергосбыте, ТГК-9, ФСК ЕЭС, Холдинга МРСК, опытом автоматизации бухгалтерского и налогового учета многопрофильных предприятий энергетической отрасли.

Основным партнером конференции выступила компания Sciener, которая уже долгое время сотрудничает с ОАО “МРСК Центра”, успешно внедряя в компании решения SAP ERP для энергетики. Как известно, в этом году компания SAP отметила 10-летие успешной эксплуатации системы SAP ERP (управление ресурсами предприятия) в Белгородэнерго. Впоследствии опыт внедрения в белгородской энергосистеме был использован и в “МРСК Центра”, особенностями которого и поделился с участниками конференции Павел Обухов в своем докладе на тему “Системные проекты автоматизации компании ОАО “МРСК Центра”, заместитель генерального директора ОАО “МРСК Центра” по ИТ и бизнес-моделированию. По словам Павла Обухова, внедрение процессной модели управления в “МРСК Центра” подразумевает высокую степень зрелости компании, которая весьма наглядно в 2008 году была подтверждена на международном уровне: на форуме в Берлине ОАО “МРСК Центра” было удостоено международной награды Business Process Excellence Award 2008 (“Бизнес-процесс”) в номинации “Совершенствование бизнес-процессов”. А в ноябре в финале конкурса на получение международной награды за совершенство в управлении проектами IPMA проект “Разработка ИТ-системы в ОАО “МРСК Центра” занял третье призовое место. “Основная стратегия нашей компании заключается в том, чтобы идти по пути интенсивного развития не за счет крупнейших потребителей электроэнергии, а в том, чтобы дойти до каждого конкретного потребителя наших услуг. У “МРСК Центра” из всех МРСК в России самая большая численность персонала; мы имеем один из самых высоких процентов охвата в своем контуре муниципальных сетей. И в стратегической перспективе мы хотим видеть компанию такой, которая дошла до каждого своего потребителя, до каждого дома, до каждой квартиры”, – сказал Павел Обухов. В начале своего доклада он остановился на истории. Открытое акционерное общество



IT-архитектура системы управления

модель розничного рынка

Цифровая модель бизнес-процессов

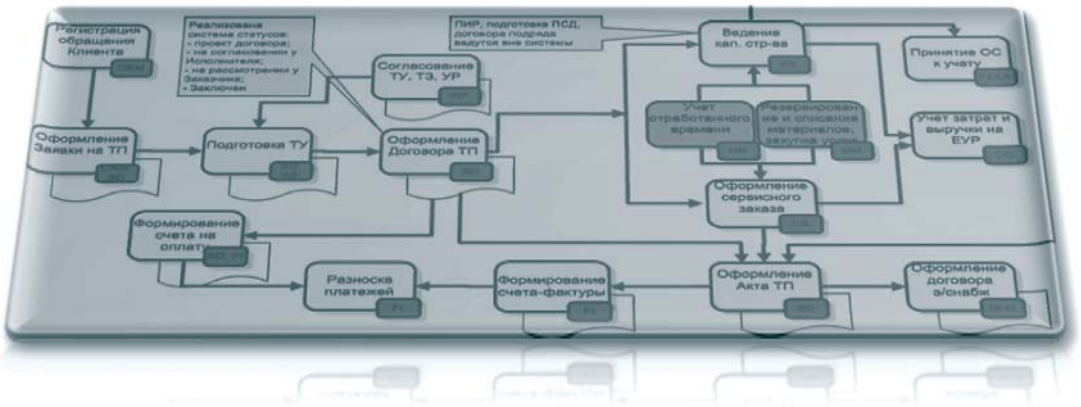


Рис. 1

"Межрегиональная распределительная сетевая компания Центра" образована 17 декабря 2004 г. и является дочерним обществом ОАО РАО "ЕЭС России". Создание ОАО "МРСК Центра" (МРСК-1) является неотъемлемой частью утвержденного плана реформирования российской электроэнергетики, который предусматривает межрегиональную интеграцию вновь созданных предприятий после разделения энергокомпаний по видам бизнеса.

Основными видами деятельности ОАО "МРСК Центра" являются передача электроэнергии и услуги по технологическому присоединению.

В состав Единой операционной компании ОАО "МРСК Центра" входят следующие региональные распределительные электросетевые филиалы: Белгородэнерго, Брянскэнерго, Воронежэнерго, Костромаэнерго, Курскэнерго, Липецкэнерго, Орелэнерго, Тамбовэнерго, Смоленскэнерго, Тверьэнерго, Ярэнерго.

Докладчик отметил, что территория ОАО "МРСК Центра" сопоставима по площади с территориями таких стран, как Швеция, а по населению – с Нидерландами.

- Общая площадь территории ОАО "МРСК Центра" – 459,8 тыс. кв. км.
- Численность населения –14,5 млн. чел.
- Численность персонала ОАО "МРСК Центра" – 26 тыс. чел.

Основное оборудование:

- линии электропередачи 0,38-110 кВ – 377 540 км;
- подстанции 35-110 кВ – 2 311 шт. (30 102 МВА);
- ТП 6-10 кВ – 85 579 шт. (14325 МВА).
- Полезный отпуск за 2007 г. – 56 398 млн. кВт·ч.
- Выручка от реализации за 2007 г. – 32 300 млн. руб.
- Чистые активы на конец 2007 г. – 38 570 млн. руб.

Стратегия МРСК ориентирована на построение высокотехнологичной и эффективной сетевой компании с высоким потенциалом роста.

Докладчик отметил, что построение эффективной системы управления невозможно без эффективных бизнес-моделей и ИТ инфраструктуры (рис. 1).

Количество пользователей в SAP FI	2284
Количество пользователей в SAP CO	1336
Количество пользователей в SAP MM	3193
Количество пользователей в SAP IS-U	1030
Количество пользователей в SAP PM	3620
Количество пользователей в SAP PS	97
Количество пользователей в SAP SD	598
Количество пользователей в SAP HR	1461
Количество пользователей в SAP CRM	271
Количество пользователей в SAP SEM CPM	52
Количество пользователей в SAP SEM BPS	571
Количество пользователей в SAP NetWeaver Portal	712
Общее количество пользователей в КИСУР	6815

Количество пользователей ERP SAP в МРСК приведено в таблице.

Далее докладчик рассмотрел предпосылки использования платформы интеграции для традиционного подхода и для подхода на основе архитектуры SOA (Service-Oriented Architecture) – подход к разработке программного обеспечения, основанный на использовании сервисов (служб) со стандартизированными интерфейсами. При упоминании аббревиатуры SOA большинство ИТ-специалистов первым делом вспоминают Web-сервисы и протокол HTTP, хотя этот термин обозначает гораздо более широкое понятие. Архитектура SOA совершенно не зависима от языков программирования, платформ или протокольных спецификаций, с помощью которых сервисы разрабатываются, а также от того, где и с помощью чего они развернуты. Практически архитектура SOA требует наличия не только сервисов, но и средств, с помощью которых эти сервисы могут быть обнаружены и подключены независимо от нижележащей инфраструктуры. SOA – это не продукт или спецификация, поэтому вы не можете просто пойти и купить "коробку с SOA". Вы должны настроиться на тщательное выстраивание данной архитектуры, состоящей из множества компонентов, таких как серверы приложений, связующее ПО, репозиторий и даже специализированные пакеты централизованного управления SOA "*Лори Маквитти*" (рис. 2).

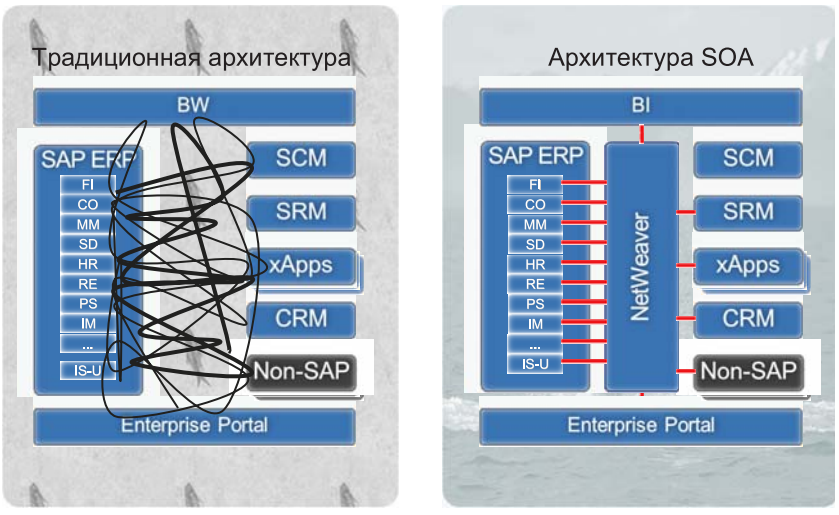


Рис. 2

Предпосылки использования платформы интеграции

Далее докладчик остановился на UPGRADE инсталляций SAP R/3 4.7 в ландшафте ИТ-решений МРСК-1 и рассмотрел основные этапы перехода на ERP 6.0. Технический этап включает: анализ системы, подготовку системного ландшафта, тестирование готовности ландшафта и разработку технической документации. Функциональный этап включает: анализ и консолидацию бизнес-приложений, интеграционное тестирование, обучение пользователей и разработку организационной документации. И, наконец, третий этап – стратегический – включает: расширение функциональной базы, оптимизацию бизнес-процессов и реализацию интеграционных бизнес-сценариев.

Процесс перехода на ERP 6.0 реализуется с помощью следующих процедур: копирование систем, удаление мандантов, проведение процедуры upgrade, тестовая миграция, тестирование и контроль ошибок, верификация алгоритма миграции, основная миграция, перенос последних изменений, прикладное тестирование и сдача в эксплуатацию.

Далее докладчик остановился на проектах, реализованных в МРСК (всего 11 проектов). Отметим наиболее важные и интересные проекты с точки зрения реализации новых информационных технологий.

Проект SRM: создание системы поддержки централизованных закупок.

Проект: IS-U, реализующий следующие функции:

- внедрение функциональности “Запуск расчетов по населению, учет бытовых потребителей в полезном отпуске”;
- внедрение функциональности “Интеграция с системами АИИС КУЭ”;
- внедрение функциональности “Ведение договоров с потребителями”;
- внедрение функциональности “Организация информационного обмена РСФ со сбытовыми компаниями” и расширение функциональности “Отраслевого решения SAP IS-U в части учета транспорта электроэнергии”.

Проект CRM, реализующий функции: внедрения функциональности “Запуск расчетов по населению, учет бытовых потребителей в полезном отпуске и развитие функциональности SAP CRM в ОАО “МРСК Центра”.

Проект PM, реализует функции:

- создания и поддержки в актуальном состоянии всех активов оборудования, формирование паспорта оборудования;
- учета состояния оборудования (дефекты, технологические нарушения, рабочее место сотрудника ОТБ);
- планирования на основе ППР;
- подготовки основных данных для планирования: составления технологических карт и подготовки рабочих мест;
- интеграции ГИС с топологией сети в TOPO (пилотный проект) и управления мобильными бригадами;
- расчета мощности технологического присоединения для планирования развития сетей и интеграции с SCADA (пилотный проект-1 РСК).

В заключение докладчик рассмотрел обобщенную целевую архитектуру SAP-решения, представленную на рис. 3.

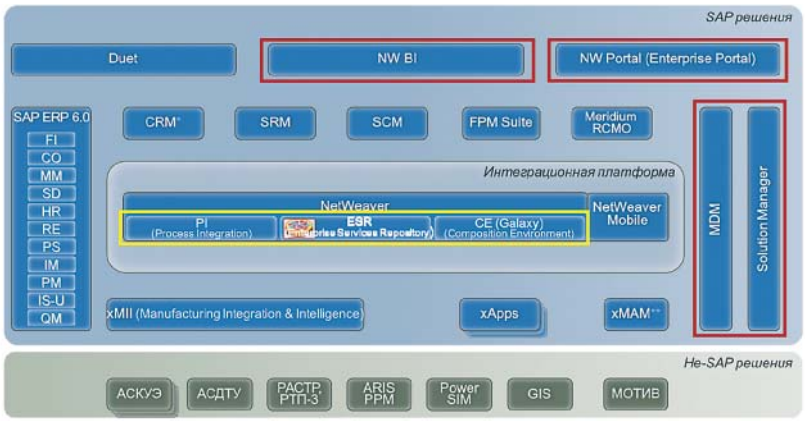


Рис. 3

Целевая архитектура

Duet позволяет пользователям получать доступ к функциональностям решений SAP через привычный интерфейс пакета Microsoft Office. Таким образом, с помощью этой гибкой и усовершенствованной программы компании смогут сэкономить время, деньги, а также повысить эффективность бизнес-процессов и принятия решений.

Модели делятся на два вида: предсказательные (predictive) и описательные (informative, descriptive). В предсказательных моделях параметры предварительно настраиваются на основе исторических данных из хранилища (банка) данных предприятия. К таким моделям в SAP NetWeaver Business Intelligence (NW-BI) относятся, например, деревья принятия решений и регрессия.

А. Черников, генеральный директор компании “Сайнер”, сделал доклад на тему “ От бизнес-задач к управлению бизнесом”. В начале доклада он остановился на принципах работы компании.

Комплексный подход. Объектом консультационного воздействия является вся бизнес-система, все взаимосвязанные подсистемы менеджмента, что позволяет исключить возможность “лоскутного” внедрения современных систем и технологий управления, тиражирования решений из других отраслей и других компаний.

Стратегическая направленность. При каскадировании решений по уровням управления поддерживаются четкие связи с целями и стратегией компании.

Процессное видение бизнеса. Развертывание системы не ограничивается управленческой вертикалью, выстраиваются схемы взаимодействия “по горизонтали” на межфункциональном уровне, обеспечивающие клиентскую ориентацию бизнеса.

Реализация этих принципов обеспечивает формирование для конкретной компании уникальной модели управления, основанной на интеграции стратегического управления по целям и процессно-проектного подхода в организации операционной деятельности. Эта интеграция обеспечивается в первую очередь за счет создания и поддержания в работоспособном состоянии целостной многоуровневой системы целей, показателей и критериев их достижения.

Вся система сфокусирована на стратегию. На рис. 4 представлена модель интегрированной системы менеджмента.

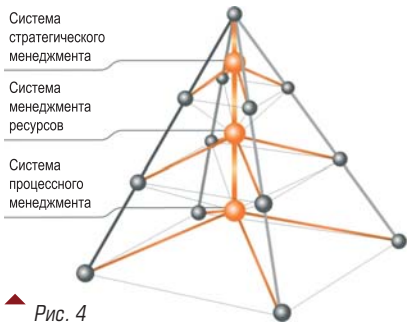


Рис. 4

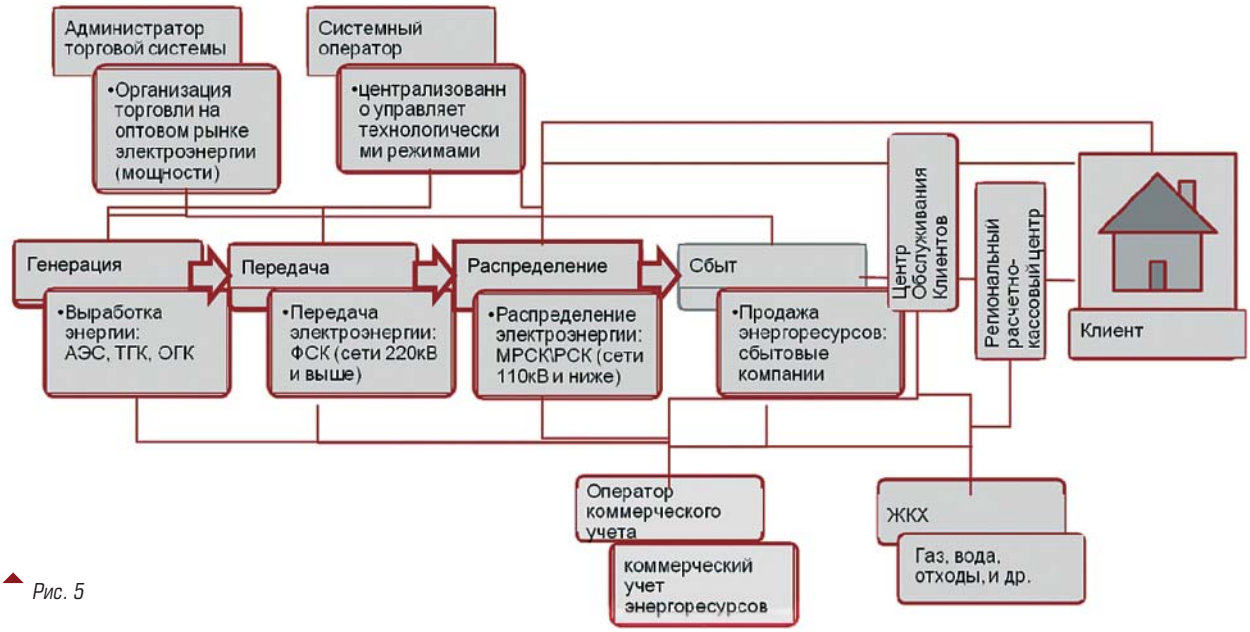


Рис. 5

Далее докладчик предложил рассмотреть модель взаимоотношений субъектов рынка энергетики, представленную на рис. 5.

Докладчик отметил, что выстраиваемая цепочка добавленной стоимости требует формирования клиентоориентированной модели бизнеса.

Комплексный подход в построении системы управления бизнесом, стратегическое управление, управление взаимоотношениями с клиентами, управление основными бизнес-процессами и управление взаимоотношениями с поставщиками и вспомогательными бизнес-процессами.

Функциональность отраслевого решения SAP для энергетики представлена на рис. 6.

Автор отметил, что подобная реализация решения SAP для энергетики обеспечивает:

- прозрачную схему для интересантов в части выполнения условий договоров по услугам энергоснабжения и транспорта электроэнергии;

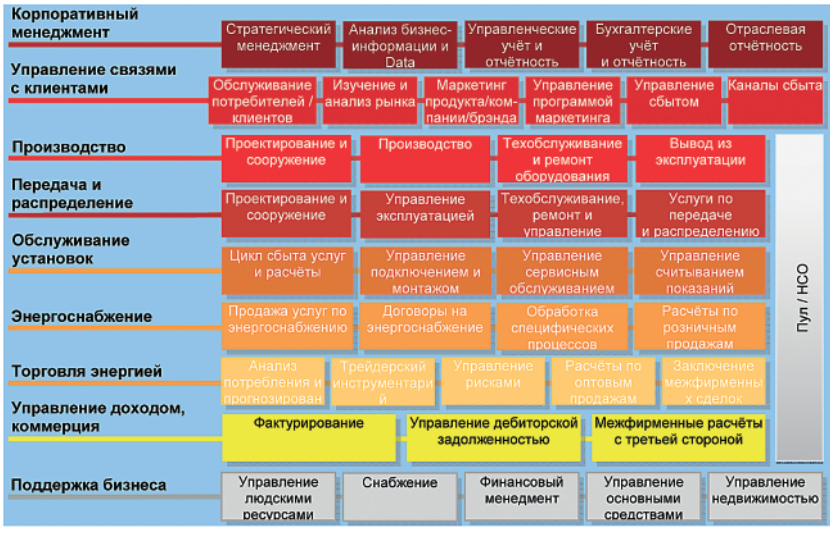


Рис. 6

- централизованное управление парком приборов учета (монтаж, поверки, контроль, замены);
- организацию раздельной схемы расчетов (купля, продажа, передача электроэнергии) с использованием общих показателей средств измерения;
- разделение ролей и полномочий по сферам деятельности с возможностью выделения части функций для передачи сторонним интересантам;
- возможность средствами аналитической отчетности выявления мест хищений;
- ведение единой интегрированной базы данных потребителей электрической энергии (юридические и физические лица);
- ведение реестра льгот и льготоносителей;
- ведение договоров;
- ведение учета результатов измерений (интегральные и интервальные измерения);
- блок расчетов по активной и реактивной энергии;
- ведение претензионно-исковой работы;
- единую платежную систему;
- формирование информационных пакетов данных для передачи прочим организациям;

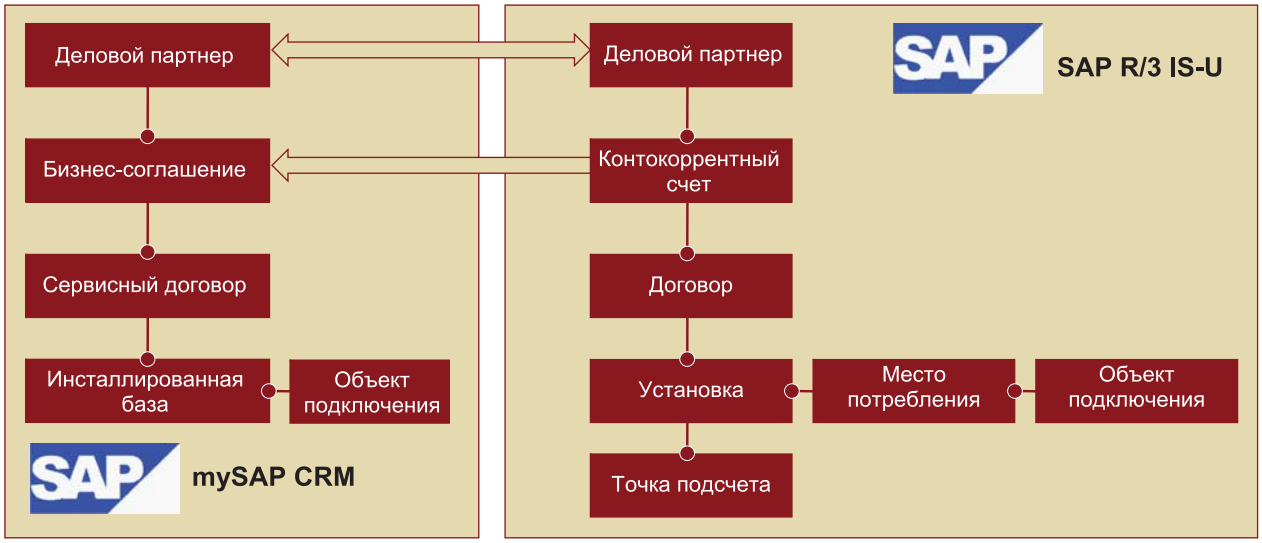


Рис. 7

- ведение оперативной, регламентированной и консолидированной отчетности.

Докладчик выделил следующие задачи бизнеса: в области роста и преобразования – повышение инвестиционной привлекательности компании, в области финансов – повышение стоимости компании, в области взаимоотношения с клиентами – обеспечение эффективного развития сбыта услуг, в области основных бизнес-процессов – обеспечение эффективного развития производственного комплекса, в области системы управления – формирование высокоэффективной системы управления и, наконец, в области персонала – формирование высококвалифицированного коллектива.

Докладчик отметил, что стратегия успешной компании ориентирована на построение высокотехнологичной и эффективной компании с высоким потенциалом роста.

Для этого следует реализовывать принцип "Клиентоориентированность", основанный на стратегическом подходе к развитию компании, подразумевающем мобилизацию всех ее ресурсов на выявление, вовлечение, привлечение клиентов и их удержание за счет повышения качества обслуживания клиентов и удовлетворения их потребностей.

В результате обеспечивается повышение конкурентоспособности, повышение эффективности и соблюдение баланса интересов компании и удовлетворенности клиента.

Сформулированные подходы докладчик проиллюстрировал на примере "*Центра обслуживания клиентов (ЦОК)*".

ЦОК предоставляет свою площадку для участников розничного рынка электроэнергии и выполняет роль связующего звена с клиентом. Выполнение функций осуществляется как в очной, так и в заочной формах.

Услуги ЦОК по приему и контролю исполнения заявок на подключение к электрическим сетям, по отсутствию энергоснабжения, хищения электроэнергии, аварийного отключения, сверки по приборам учета, консультации специалистов.

Задачи ЦОК: повышение эффективности взаимодействия, повышение лояльности клиентов компаний, мониторинг и анализ обращений, контроль сквозных процессов обслуживания.

Центр обслуживания клиентов – это "лицо" компании по взаимоотношению с КЛИЕНТОМ.

Задачи автоматизации ЦОК:

- автоматизация бизнес-процессов контакт-центра (единой телефонной точки взаимодействия с клиентов);
- автоматизация бизнес-процессов центров очного обслуживания клиентов (ЦОК);
- автоматизация бизнес-процессов предварительной записи клиентов в ЦОК по звонку в контакт-центр;
- ведение общей базы деловых партнеров в рамках систем, IS-U – CRM;
- ведение контактов с клиентами, жалоб и информации о хищениях энергооборудования с последующей обработкой этих обращений;
- ведение истории взаимоотношений с клиентами.

Решение задач автоматизации ЦОК – применение SAP CRM (SAP Customer Relationship Management) и выстраивание системы взаимоотношений с сервисными компаниями.

В результате автоматизированы бизнес-процессы контакт-центра энергосистемы и бизнес-процессы центров обслуживания клиентов (ЦОК).

Далее докладчик остановился на вопросах интеграции SAP CRM с IS-U, (рис. 7) в части деловых партнеров и контокоррентных (лицевых) счетов. Интеграция в части деловых партнеров необходима в целях ведения

единого справочника клиентов и обеспечения идентификации клиентов. Интеграция в части лицевых счетов необходима в целях повышения эффективности поиска клиентов в базе и четкой идентификации клиента по номеру счета.

Интеграция SAP CRM с IS-U: в части Деловых партнеров и контокоррентных (лицевых) счетов

Докладчик отметил, что Интеграция в части деловых партнеров необходима в целях ведения единого справочника клиентов и обеспечения идентификации клиентов.

Интеграция в части лицевых счетов необходима в целях повышения эффективности поиска клиентов в базе и четкой идентификации клиента по номеру счета.

Региональный расчетно-кассовый центр (РРКЦ)

РРКЦ – уполномоченная организация по обеспечению биллинга жилищно-коммунальных услуг (ЖКУ) и информационного обмена, реализующая функции: печати и доставки единого платежного документа (ЕПД); информационного обмена между поставщиками ЖКУ; контроля оплаты на лицевых счетах; информационного обмена с банковскими учреждениями; консультирования плательщиков ЖКУ; формирования отчетности для региональных администраций и сверки информации об изменениях граждан-льготоносителей.

Решаемые задачи: создание и поддержка единого информационного пространства для потребителей и поставщиков ЖКУ и эксплуатация единой автоматизированной системы начислений.

Докладчик отметил, что РРКЦ – единый центр информационного обмена между потребителями и поставщиками ЖКУ и выделил следующие задачи автоматизации: создание инструмента, позволяющего обеспечить ведение единой базы данных по потребителям электро- и тепловой энергии и услуг ЖКХ; создание единой платежной системы; создание системы биллинга услуг тепловой энергии, электроэнергии и услуг ЖКХ по потребителям; централизованное ведение базы данных потребителей с учетов социальных льгот по необходимым услугам и системы взаимодействия с органами власти; решения на базе единой информационной модели регионального рынка ЖКХ; единой системы передачи данных; единой системы центра обработки данных; единого программного обеспечения; единого делового партнера; единого платежного документа и системы информационного обмена между участниками рынка ЖКХ.

Результатом является: создание единой базы данных по жителям; создание центров обслуживания клиентов на базе Регионального расчетно-кассового центра; ввод в эксплуатацию биллинговой системы услуг ЖКХ и создание единой платежной системы.

Затем докладчик остановился на результатах от реализации проекта РИС ЖКХ. Для населения обеспечивается: удобство решения проблем с поставщиками услуг – единый представитель поставщиков всех услуг, удобство оплаты коммунальных услуг (кассы, почта, банкоматы, инфо-киоски, Интернет); повышение качества биллинга и прочих расчетов, в том числе учет льгот, история взаимоотношений.

Для РРКЦ реализуется: комплексный инструмент автоматизации бизнеса РРКЦ; единая система ведения базы деловых партнеров и взаимоотношений с клиентами; биллинг любых услуг, в которых есть потребность у населения; обмен информацией с системами участников рынка ЖКХ; распределенная платежная система и система аналитической отчетности.

Для администрации города и области обеспечивается: повышение качества жизни населения региона, повышение управляемости и прозрачности региональных рынков ЖКХ, прозрачность тарифообразования и целевого использования средств, а также реализуется единая база населения.

Для поставщиков услуг обеспечивается: повышение качества взаимодействия с клиентами и повышение качества сбора платежей за оказанную услугу.

Для оператора коммерческого учета обеспечивается: единая база данных по потребителям; приведение к единому стандарту процесса тарифообразования и биллинг услуг по районам области; режим приема информации через единую точку входа прозрачна для всех участников рынка согласно бизнес-ролям и полномочиям; централизованная поддержка системы и снижение издержек на съем контрольных показаний.

В заключение докладчик сделал вывод, что применение современных систем и технологий управления позволяет компании достигнуть желаемых целей и результатов, которые напрямую зависят от эффективности организации бизнес-процессов и качества работы с клиентом.

Продолжение следует

III КОНФЕРЕНЦИЯ “IT В ПРОМЫШЛЕННОСТИ”

AHConferences
www.ahconferences.com

22 апреля 2009 года, Москва, отель Мариотт Тверская, зал “Валдайский”.

Приглашаем Вас принять участие в Конференции “IT в промышленности”, которую компания AHConferences проводит в третий раз. Мероприятие состоится 22 апреля 2009 года в столичном отеле Марриотт Тверская. Конференция призвана озвучить опыт внедрения передовых технологий на промышленных предприятиях, а также познакомить с новейшими IT-разработками, которые увязывают основные информационные потоки производства – от цехов до центрального офиса.

Среди спикеров мероприятия:

- Чаркин Евгений, начальник Управления информационных технологий, Северсталь.

Тема выступления: “Корректировка IT-стратегии промышленного предприятия в условиях глобальных перемен”.

- Мальцев Виталий, директор по информационным технологиям, ОМЗ.

Тема выступления: “Изменение приоритетных направлений инвестиций в IT в условиях экономического спада. Оптимизация портфеля IT-проектов”.

- Горбачев Дмитрий, руководитель Службы заказчика по ИТ, СИБУР Холдинг.

Тема выступления: “Передача на IT-аутсорсинг непрофильных видов деятельности компаний: плюсы и минусы подобной стратегии”.

- Севрюков Алексей, директор департамента телекоммуникаций, ТНК-ВР.

Тема выступления: “Оптимизация затрат на услуги связи в ТНК-ВР”.

- Лобанов Максим, начальник управления информатизации, СИБУР Холдинг.

Тема выступления: уточняется.

Ключевые вопросы конференции:

- Корректировка IT-стратегии промышленного предприятия в условиях глобальных перемен.
- Что предпочесть: “национальные особенности” или “лучшую мировую практику”? Отечественные vs. западные вендоры.
- Роль и задачи IT при создании вертикально-интегрированного холдинга.
- Создание единого информационного ландшафта при работе мультивендорных программных приложений.
- Лучшие практики внедрения ERP-системы. Ключевые факторы успеха проекта.
- Ландшафт ERP-систем в холдинге: интеграция мультивендорных ERP-систем в дивизионах холдинга.
- Системы автоматизации производства: АСУТП, SCADA- и MES-системы.
- Повышение эффективности использования оборудования и программных комплексов. Опыт внедрения систем управления информационными ресурсами и IT-инфраструктурой предприятия.
- Опыт построения корпоративной системы управления нормативно-справочной информацией (НСИ): разработка и поддержка справочника.
- Внедрение корпоративной системы хранения документов: проблемы и решения.
- Создание единого телекоммуникационного пространства в территориально-распределенных компаниях.
- Владение собственными телекоммуникационными ресурсами или использование аутсорсинговых услуг – плюсы и минусы.
- Внедрение системы видеоконференцсвязи для эффективного управления территориально-распределенной компанией и оптимизации процесса принятия управленческих решений.
- Переход от арендуемых аналоговых телефонных линий на систему IP-телефонии.
- Как преодолеть проблемы неоднородности уровня развития IT и уровня квалификации персонала в дивизионах территориально-распределенной компании? Создание центров компетенции в области IT.
- Централизация и консолидация управления IT на уровне холдинга. Как найти баланс между управляемостью и гибкостью?

Организатор Форума:
AHConferences.
По вопросам участия обращаться:
Телефон/факс: + 7(495) 234-05-88.
E-mail: it@ahconferences.com

IV ЕЖЕГОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ "ВОЗМОЖНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ СОВРЕМЕННЫМИ ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЯМИ

Конференция пройдет 24 марта 2009 г. в гостинице "Novotel Moscow Centre", г. Москва. На ней будут обсуждаться вопросы повышения эффективности управления деятельностью энергопредприятий в современных рыночных условиях, а также возможности современных инфо-телекоммуникационных решений в оптимизации технологических и бизнес-процессов энергокомпаний.

Основные темы:

- Стандартизация процессов информационного взаимодействия между субъектами рынка электроэнергетики.
- Современные ИТ-стратегии энергокомпаний.
- Управление надежностью производственных процессов (управление жизненным циклом энергетического оборудования, ТОиР).
- Оценка целесообразности аутсорсинговой модели ИТ-службы энергокомпании.

В конференции примут участие представители Сводного департамента государственной энергетической политики Минэнерго РФ, ОАО "Концерн Энергоатом", ЗАО "КЭС", Fortum Energy, а в частности – руководители IT- и технологических подразделений, департаментов развития и управления качеством ведущих энергокомпаний.

Также приглашаем к участию разработчиков и поставщиков ИТ- и телекоммуникационных решений для энергетики, системных интеграторов, консалтинговые компании в области электроэнергетики.

Условия участия и дополнительную информацию о Конференции Вы можете узнать в оргкомитете по телефону: +7 (495) 626-4200.

E-mail: info@pcons.ru

ОАО "МОСЭНЕРГОСБЫТ" И КОМПАНИЯ "ИНФОСИСТЕМЫ ДЖЕТ" ЗАВЕРШИЛИ ПЕРВЫЙ ЭТАП ПРОЕКТА ПО СОЗДАНИЮ НОВОГО КОНТАКТНОГО ЦЕНТРА

ОАО "Мосэнергосбыт" и компания "Инфосистемы Джет" сообщают о завершении первого этапа проекта по созданию нового автоматизированного Контактного центра. Проект реализуется в рамках программы модернизации информационных систем ОАО "Мосэнергосбыт".

Сейчас обработка запросов в Контактном центре осуществляется по 120 входящим линиям. В рабочие дни операторы центра готовы ответить на любые вопросы, касающиеся энергоснабжения, с 8:30 до 20:30, в субботу – с 9:00 до 17:30. Среднее время обслуженных вызовов за месяц составляет более 1500 часов.

Позвонив по многоканальному бесплатному телефону 8-800-555-0-555, клиент попадает в меню системы интерактивного автоответчика (IVR-системы), где он может выбрать и прослушать интересующую его информацию или соединиться с оператором Контактного центра.

Контактный центр ОАО "Мосэнергосбыт" обеспечивает классификацию и маршрутизацию запросов клиентов. Абоненты могут подавать заявки на обслуживание, используя, в соответствии со своими предпочтениями, телефонную связь, Интернет-сайт или электронную почту.

В рамках первого этапа проекта специалисты ОАО "Мосэнергосбыт" разработали специализированное решение – единый интерфейс к более чем 20-ти разнородным базам данных. Благодаря интеграции этого решения с Контактным центром клиент может быстро (из голосового меню) получить информацию о состоянии своего лицевого счета.

В дополнение к стандартной оперативной отчетности специалисты компании "Инфосистемы Джет" реализовали возможность создания специализированных отчетов о работе сотрудников Контактного центра, о результатах проверки качества обслуживания клиентов.

Контактный центр Мосэнергосбыта построен на основе IP-технологии. Его ядром является IP-телефонная станция Communication Server 1000 релиз 5 производства компании Nortel. Она способна обработать более миллиона вызовов в часы наибольшей нагрузки (ЧНН). Рабочее место оператора Контактного центра оснащено персональным компьютером с подключенной голосовой гарнитурой. Функцию приема звонков осуществляет программное обеспечение Softphone компании Nortel. Предложенное решение снизило себестоимость рабочего места сотрудника в несколько раз.

В настоящее время специалисты компании "Инфосистемы Джет" совместно со специалистами ОАО "Мосэнергосбыт" прорабатывают решения по развитию Контактного центра.

Мосэнергосбыт обслуживает около 6 млн. клиентов – физических лиц и около 200 тысяч – юридических. Ежедневно в контакт-центр обращаются более 2000 абонентов, поэтому особенно важно обеспечить стабильность предоставляемых услуг. На следующем этапе проекта планируется реализовать сервис исходящих обзвонов по базе данных клиентов, увеличить количество операторов, повысить надежность функционирования Контактного центра по схеме "N+1" за счет дублирования всех критически важных компонентов системы.

На третьем-четвертом этапах планируется внедрение программно-аппаратной платформы для автоматической обработки различных типов медийных потоков (голоса, видео). На базе этой платформы будет представлена новая услуга – "распознавание речи" и интеграция с биллинговой и CRM-системами. По данным исследования, которое провели специалисты компании "Инфосистемы Джет", сегодня около 50 % всех запросов абонентов касаются получения справочной информации об отделениях Мосэнергосбыта, а также возможности заключения договоров. Данное решение позволит обрабатывать такие запросы автоматически, что снизит рутинную нагрузку на оператора, повысит его мотивацию. Интеграция с биллинговой и CRM-системами предоставит возможность абоненту контролировать свои данные по потреблению электроэнергии, выставленным счетам и проведенным платежам, сотрудникам Контактного центра – оперативно оказывать помощь в решении проблем клиентов.

Никита Любимов, руководитель Контактного центра ОАО "Мосэнергосбыт" считает: "Принимая решение о необходимости создания нового Контактного центра, руководство компании преследовало несколько целей: во-первых, обеспечить непрерывность бизнес-процессов и получить необходимые конкурентные преимущества; во-вторых, повысить эффективность работы компании в целом; в-третьих, приобрести хороший инструмент взаимодействия с клиентами; в-четвертых, улучшить качество их обслуживания. Высокотехнологичные решения, предложенные нашими подрядчиками, позволяют нам уже сегодня реализовать все выше перечисленные задачи".

Олег Кравченко, директор по работе с энергетическими предприятиями компании "Инфосистемы Джет" говорит: "Создание единого центра обслуживания – очень ответственный проект, от успешности которого зависит качество обслуживания клиентов Мосэнергосбыта по всем вопросам: финансовым, информационным, техническим и пр. Основной показатель успеха этого проекта, по моему мнению, заключается в том, что новый Контактный центр уже стал визитной карточкой Мосэнергосбыта. Мы предложили самые передовые технические решения, которые позволяют не только удовлетворить текущие потребности заказчика, но и предоставляют возможность масштабирования и наращивания функциональности в будущем, гарантируя этим решение новых более сложных задач".

Информация о компаниях

ОАО "Мосэнергосбыт" – крупнейшая энергосбытовая компания страны, реализующая 8 % вырабатываемой в России электрической энергии (78,5 млрд. кВт·ч в год), поставляет электрическую энергию более чем 183 тысячам предприятий и почти 6 миллионам бытовых потребителей г. Москвы и Московской области, которые обслуживает 121 офис продаж электрической энергии. ОАО "Мосэнергосбыт" действует на территории Москвы и Московской области. Общая площадь обслуживаемой территории – 47 тыс. кв. километров. 1 сентября 2006 года ОАО "Мосэнергосбыт" получило статус "Гарантирующий поставщик" Московского региона. В конце 2006 года акции компании прошли процедуру листинга и включены в котировальный список "Б" Московской межбанковской валютной биржи, а с 3 июля 2007 года акции Мосэнергосбыта входят в расчет для формирования индекса MICEX-PWR Фондовой биржи ММВБ.

"Инфосистемы Джет" – один из крупнейших системных интеграторов на рынках России и стран СНГ. Компания предлагает широкий спектр услуг по разработке, созданию и сервисному обслуживанию высоконадежных вычислительных систем и сетей, организации управления ИТ-услугами и ИТ-инфраструктурой, решений по информационной безопасности, специализированных отраслевых решений. Компания располагает региональными офисами в восьми городах России – от Санкт-Петербурга и Краснодара до Владивостока, а также представительствами на Украине, в Казахстане и в Азербайджане. Ведет проекты в Пакистане, Таджикистане и Узбекистане.

За дополнительной информацией обращайтесь:
ОАО "Мосэнергосбыт", пресс-служба: (499) 132-86-97; 132-80-06.
"Инфосистемы Джет",
Елена Ометова *– руководитель группы по связям с общественностью: +7 (495) 411-76-01, pr@jet.msk.su*

ИСТИНА И НАУКА

Подборка Б.В. ВОЛЬТЕРА

Утром познав истину, вечером можно умирать.

Конфуций

Разделение труда: Одни делают открытия, другие кричат: «Эврика»!

А.Петрович-Сыров

Ученый – это лентяй, который убивает время работой.

Бернард Шоу

Объяснить можно все, даже то, что невозможно понять.

Б.В.

Иногда за неимением лучшего приходится доказывать от противного.

NN

Если твоя теория адекватно описывает эксперимент, значит, ты где-то, что-то напутал.

Б.В.

В жизни всякое бывает, но с годами все реже.

Борис Крутиер

Когда нет денег на науку, будущие Ньютоны торгуют яблоками.

NN

Истина всегда единственна, но у каждого своя.

Б.В.

Ученый сверстник Галилея
Был Галилея не глупее.
Он знал, что вертится Земля,
Но у него была семья.

Евгений Евтушенко

ПОДПИСКА – 2009

на июль – декабрь по Объединенному каталогу «Пресса России»

На почте с апреля 2009 г. проводится подписная кампания на журнал

«Автоматизация и IT в энергетике»

по Объединенному каталогу **Пресса России**

«ПОДПИСКА–2009, второе полугодие»

по индексу **81568**

Условия оформления подписки (аннотация, индекс(ы), стоимость) вы найдете в I томе каталога, на страницах, указанных в Тематическом и Алфавитном указателях каталога.

ТРЕБУЙТЕ ОБЪЕДИНЕННЫЙ КАТАЛОГ НА ПОЧТЕ!

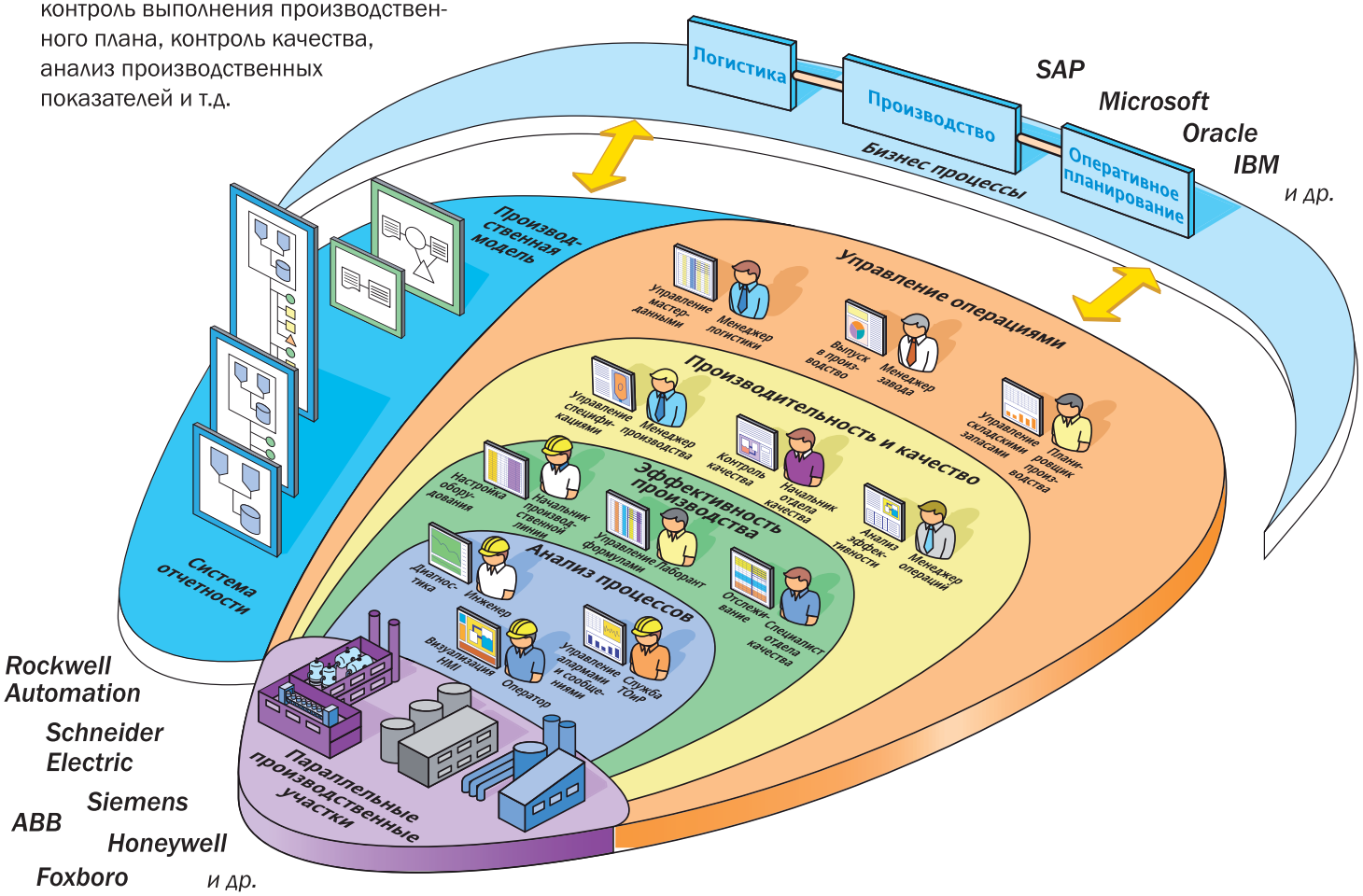
Решения на базе Wonderware MES

Wonderware Russia

интеграция систем автоматизации производства и бизнес ИТ-решений – высокая эффективность производства и залог достижения стабильных успехов в бизнесе в будущем на долгое время.

MES-система компании Wonderware – популярное решение класса MES:

- решение на базе признанных программных пакетов в области промышленной автоматизации: Wonderware System Platform и InTouch (более 500.000 инсталляций во всем мире)
- интеграция производственных процессов в систему управления бизнесом, что способствует повышению эффективности деятельности компании
- реализация всех функций MES, включая материальный учет, контроль выполнения производственного плана, контроль качества, анализ производственных показателей и т.д.
- готовые интерфейсы обеспечивают стыковку с оборудованием от большинства известных поставщиков и изготовителей средств автоматизации, вкл. Rockwell, Siemens, Schneider, ABB, SAP, Microsoft и др.



Подробная информация о возможности получения материала на русском языке, участия в учебных тренингах и бесплатных ознакомительных семинарах на сайте www.klinkmann.ru

В офисах компании Клинкманн Вы можете заказать демоверсию, а также 30-дневную лицензию на использование программного обеспечения Wonderware.

Wonderware Russia
www.wonderware.ru

Санкт-Петербург
тел. +7 812 327 3752
info@wonderware.ru

Москва
тел. +7 495 641 1616
info@wonderware.ru

Екатеринбург
тел. +7 343 376 53 93
info@wonderware.ru

Пятигорск
тел. +7 8793 318441
info@wonderware.ru

Самара
тел. +7 846 342 6655
info@wonderware.ru

Київ
тел. +38 044 495 3340
info@wonderware.ua

Мінск
тел. +375 17 2000876
info@wonderware.by

18 лет
на рынке
промышленной
автоматизации

АВИАТЭКС
Новые технологии автоматизации

АИИС КУЭ

АСОДУ

АСУ ТП

АСКУЭР

- 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