АВТОМАТИЗАЦИЯ & IT в энергетике

ежемесячный отраслевой научно-производственный журнал

№ 4 (21)

апрель 2011

Smart Grid &ДЕКОНТ: типовое решение для интеллектуальных распределительных сетей уровня 6–35 кВ 4

Реализация c–MES системы MCIS на российских предприятиях автомобильной промышленности 9

Выбор платформы для системы мониторинга контейнеров 13

Программно–технический комплекс системы сбора и передачи информации «АСТ 1150» 18

Современные гетерогенные технологические радиосети обмена данными для топливно–энергетического комплекса 23

Молдавский опыт мониторинга теплосетей 32

Применение PoE коммутаторов Korenix и IP–видеокамер ACTi для систем видеонаблюдения на подстанциях 35

Технология программирования контроллеров ISaGRAF 6 претендует на роль единой платформы автоматизации 39

Утепляем квартиру 45

Разработка единой нформационной среды в электроэнергетике на основе классификатора технологических процессов 48

Может ли инженер по автоматизации управлять экономикой? (Продолжение, начало в № 3(20)) 57

Интервью руководителя Департамента энергетических технологий компании TopS BI А.А. ЖИГАЛИНА 69

ТЕМА СЛЕДУЮЩЕГО НОМЕРА

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ – МОЗГ СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

ТЕХНОЛИНК

www.technolink.spb.ru

GE

Distributor
Intelligent Platforms

LABWARE LIMS Solutions

Proficy Workflow

Proficy Workflow делает процесс более видимым и управляемым. Преобразование регламента ведения технологического процесса в цифровую форму позволяет естественным образом объединить персонал, оборудование и автоматику. Добейтесь унификации рабочих процессов - пусть каждый оператор станет экспертом!

Proficy Workflow позволяет организовать потоки детальной актуальной информации, которая поможет вашим специалистам лучше понимать происходящие процессы и применять в своей ежедневной деятельности, четко документированные последовательности действий и процедуры.

Модуль Workflow реализован на основе сервис - ориентированной архитектуры (SOA) и представляет собой конфигурируемый пользователем динамический инструмент принятия решений, интегрируемый с ручными и автоматизированными технологическими процессами всех производственных подразделений и обеспечивающий их надежное и воспроизводимое выполнение.

Представляя собой решение для управления производственными процессами, Workflow преобразовывает схему технологического процесса в цифровую форму и интегрирует в единое целое данные о персонале, оборудовании, материалах и системах, вовлеченных в рассматриваемый производственный процесс. Оптимизация с целью организации бережливого производства выполняется на основе обработки фактических данных, касающихся технологических показателей, маршрутов и качества изделий.

Кроме того, эта система управления производством может предоставлять необходимую информацию практически всему производственному персоналу, в том числе менеджерам по качеству продукции, специалистам по контролю качества, инженерам по техническому обслуживанию, диспетчерам производства, операторам и инженерам по организации производства.

Imagination at work

Узнайте больше на www.technolink.spb.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

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

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

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

Тираж: 6000 экз.

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

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

Уважаемые коллеги!

Землетрясение мощностью в девять баллов, которое произошло в Японии в марте, заставило мир снова вспомнить об атомной угрозе. Подземные толчки спровоцировали мощное океанское цунами. Высота волн достигала десяти метров. Из-за стихии крупная авария произошла на атомной станции "Фукусима-1". Повреждение линий электропередач нарушило систему охлаждения реакторов. В результате произошло несколько взрывов, сопровождавшихся утечкой радиации.

События в Японии не на шутку всполошили всю планету. В России, США, азиатских странах специалисты ежеминутно проводят мониторинг направления ветра и радиационного фона, опасаясь того, что последствия японских аварий "долетят" и до них. Одновременно в мире снова начали нарастать протестные настроения против использования атомной энергии. Массовые акции и митинги уже состоялись в нескольких странах. Основные лозунги: "Отключить АЭС" и "Фукусима везде". Министр энергетики России Сергей Шматко так отреагировал на это: "Я считаю, что нужно всеми силами постараться сохранить здоровое отношение к перспективам развития атомной энергетики. Следует создать технологические альянсы на рынке и повысить конкуренцию как между производителями, так и между различными источниками энергии. Атомная энергетика при соблюдении всех технических и технологических регламентов является безопасной. Для этого должен быть выработан единый стандарт безопасности, – подчеркнул министр. – Россия будет придерживаться курса, взятого на развитие атомной энергетики".

Большинство известных экспертов в области атомной энергетики и ее безопасности сходятся во мнении, что в настоящее время полностью отказаться от АЭС невозможно.

Вернемся к событиям в нашей стране. Одно из наиболее значимых мероприятий в области автоматизации и применения информационных технологий в энергетике произошло 15-16 марта в Новосибирске, где прошел IX Международный Форум "Современные Технологии Промышленной Автоматизации". Организаторами этого Форума выступили Технопарк Новосибирского Академгородка (Академпарк) и компания "Модульные Системы Торнадо". Форум проводился при поддержке Правительства Новосибирской области.

Генеральным спонсором Форума выступила компания ОАО "РАО Энергетические системы Востока". Спонсорами Форума выступили: компания "IBM", компания "IPC2U" и компания "Абитех". Генеральным деловым партнером Форума являлась выставка "ПТА-Сибирь 2011", генеральный информационным спонсором – журнал Энергоэксперт (Издательский дом "Вся электротехника"). В качестве информационных спонсоров в организации Форума приняли участие: "Эксперт-Сибирь – региональный деловой журнал", журналы "Автоматизация и IT в энергетике", "Энергетика и промышленность России", "Автоматизация в промышленности", "Информатизация и Системы Управления в Промышленности", интернет порталы Academ.org, Asutp.ru, интернет портал сообщества ТЭК www.energyland.info, компания "Мобильные ТелеСистемы".

В мероприятии участвовали руководители, главные инженеры и технические специалисты энергетических и других промышленных предприятий, технологических и наладочных организаций, производители и поставщики средств автоматизации, оборудования, системные интеграторы, работающие на рынке АСУ ТП, АСДУ, АИИС КУЭ, представители научных организаций, учебных заведений.

С интересными докладами выступили видные специалисты и эксперты в области автоматизации и энергетики, представители крупнейших инжиниринговых компаний страны, производителей средств и систем автоматизации, технологического и электротехнического оборудования.

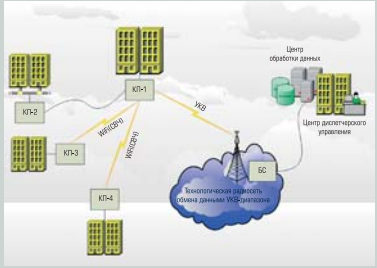
В следующем номере журнала будет представлен подробный обзор наиболее интересных с точки зрения тематики нашего журнала статей.

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

4 *Модуль RTU3 в составе высоковольтной ячейки RM6 производства Schneider Electric*

9 *Модель системы управления объединенным производством*

13 *Платформа Crossbow's TelosB*



23 *Упрощенная схема гетерогенной технологической радиосети обмена данными в автоматизированной системе коммерческого учета электроэнергии*

СОДЕРЖАНИЕ

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В ЭНЕРГЕТИКЕ

Интеллектуальная энергетика

4 А.В. УВАРОВ
(компания ДЭП)
Smart Grid &ДЕКОНТ: типовое решение для интеллектуальных распределительных сетей уровня 6–35 кВ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ (ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ)

MES-системы

9 Группа компаний ООО «СИТЕК»
(SITEK Group)
Реализация c-MES системы MCIS на российских предприятиях автомобильной промышленности

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Телекоммуникационные системы для энергетики

13 Л.С. ВОСКОВ, С.Г. ЕФРЕМОВ, М.М. КОМАРОВ (МИЭМ)
Выбор платформы для системы мониторинга контейнеров

18 Л.А. ИВАНОВ
(Компания ЭлеСи)
Программно-технический комплекс системы сбора и передачи информации «АСТ 1150»

23 С.А. МАРГАРЯН
(ЗАО «НПП «РОДНИК»)
Современные гетерогенные технологические радиосети обмена данными для топливно-энергетического комплекса

Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления

32 Kamstrup
Молдавский опыт мониторинга теплосетей

35 ООО «ПЛКСистемы»
Применение PoE коммутаторов Korenix и IP-видеокамер ACTi для систем видеонаблюдения на подстанциях

Промышленные контроллеры в энергетике

39 С.В. ЗОЛОТАРЕВ
(Компания «ФИОРД»)
Технология программирования контроллеров ISaGRAF 6 претендует на роль единой платформы автоматизации

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Энергоэффективность и энергосбережение

45 Пресс-служба ПРОПЛЕКС
Утепляем квартиру

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ СА В ЭНЕРГЕТИКЕ

Стандарты в области систем автоматизации

48 А.Н. ПЕТРОВ (ООО «ЦЕХОВАЯ ИНФОРМАТИКА»), И.В. ДВОРЕЦКИЙ (ОАО «ТГК-1» филиал «Невский» Северная ТЭЦ-21)
Разработка единой информационной среды в электроэнергетике на основе классификатора технологических процессов

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

США

57 Бела Липтак (Béla Lipták, PE), обозреватель CONTROL
Может ли инженер по автоматизации управлять экономикой?
(Продолжение, начало в № 3(20))

ХРОНИКА И НОВОСТИ

60 Специализированная выставка «ЭЛЕКТРО – 2011. Электротехника и Энергетика»

62 Обнародован список полуфиналистов конкурса «Премия инноваций Сколково»

63 Новости Компании РТСофт

65 Новости НПФ «КРУГ»

66 Источник питания для ветроэнергетического оборудования

КОМПАНИИ ОТРАСЛИ

68 Компания «СИГМА ИНЖИНИРИНГ»

РАЗНОЕ

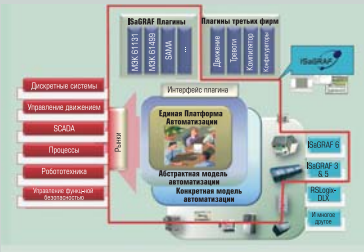
Профессионалы отвечают

69 Интервью руководителя Департамента энергетических технологий компании TopS BI А.А. ЖИГАЛИНА И.Д. СЕРЕБРЯКОВОЙ

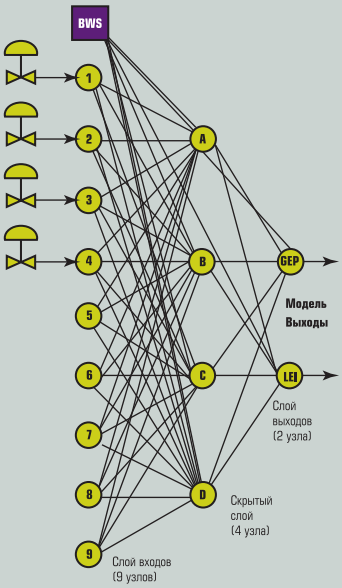
Изодром мудрости

72 Подборка Б. ВОЛЬТЕРА
С улыбкой об автоматизации

35 *Промышленный управляемый PoE коммутатор Korenix с поддержкой оптики*



39 *Общий взгляд на Единую Платформу Автоматизации*



57 *Трехслойная, обратного распространения, искусственная нейронная сетевая модель экономики США*

60 *Специализированная выставка "Электро – 2011. Электротехника и Энергетика".*

Smart Grid &ДЕКОНТ: ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ УРОВНЯ 6–35 кВ

А.В. УВАРОВ (компания ДЭП)

Рассматривается опыт компании ДЭП, работающей с производителями силового оборудования, унифицирующий проектирование и оснащение элементами “Smart Grid” продукцию фирм-производителей.

Интеллектуальная сеть *Smart Grid* – это качественно новое состояние электрической сети, которое предполагает объединение на технологическом уровне электрических сетей, потребителей и производителей электроэнергии в единую автоматизированную систему. Она будет в реальном времени самостоятельно отслеживать режимы работы всех участников процесса выработки, передачи и потребления электроэнергии. Получая обратную связь через разветвленную систему датчиков в режиме online, интеллектуальная сеть должна автоматически реагировать на все изменения, происходящие в сети, принимая оптимальные решения для предотвращения аварий и осуществления энергоснабжения с максимальной надежностью и экономической эффективностью.

Создание интеллектуальных электрических сетей – общемировая тенденция. Работы в этом направлении ведутся в США, Японии, Индии, Китае, Евросоюзе. В нашей стране особенно активно обсуждать тему “Smart Grid” стали после того, как в феврале 2010 года премьер-министр России Владимир Путин высказал идею о развитии в России системы “интеллектуальных” сетей, которая пока находится в зачаточном состоянии.

ФСК разработало программу развития энергосистемы с “интеллектуальной” сетью, куда входит подпрограмма “Активно-адаптивные сети”. Среди множества новых и существующих интеллектуальных продуктов и технологий, которые будут использоваться при построении “сетей будущего”, отметим такие, как:

- мониторинг состояния системы;
- диспетчерское управление и сбор данных;
- системы измерения и управления потреблением;
- системы управления распределительной сетью.

В условиях возросшего внимания к проблемам построения интеллектуальных сетей в России, компания ДЭП предлагает комплексные решения на основе ПТК ДЕКОНТ, уже доказавшие свою эффективность в создании Smart Grid в России.

ТИПОВОЕ КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ НА ОСНОВЕ ПТК ДЕКОНТ

ДЕКОНТ – это комплексное решение, включающее диспетчеризацию (контроль и телеуправление), АСУ ТП, РЗА и энергоучет. Например, в состав Smart Grid распредсети среднего уровня, в общем случае, входят следующие Деконт-компоненты:

- АРМ-Диспечера для реализации комплексного управления распределительной сетью;
- каналообразующее оборудование, обеспечивающее передачу данных в современных протоколах по практически любым имеющимся физическим средам;
- широкий спектр номенклатуры цифровых устройств телемеханики для контроля и управления электротехническим оборудованием 6-35 кВ, в том числе устанавливаемое внутри ячеек среднего напряжения непосредственно на заводе-изготовителе ячеек;
- микропроцессорные терминалы релейной защиты и автоматики, проинтегрированные в систему Smart Grid;
- многофункциональные модули измерения электроэнергии, обеспечивающие сбор данных параметров электроэнергии и учет электроэнергии.

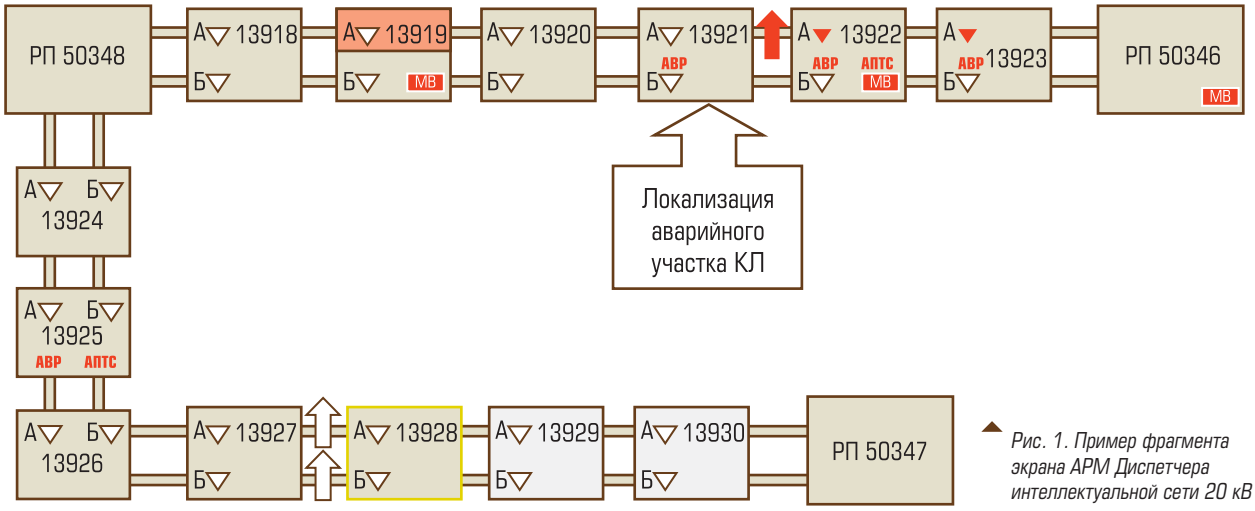


Рис. 1. Пример фрагмента экрана АРМ Диспетчера интеллектуальной сети 20 кВ

ПРИМЕР ТИПОВОГО РЕШЕНИЯ ДЛЯ "УМНОЙ" СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМАМИ СЕТИ И ОБОРУДОВАНИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 6–35 кВ

Существуют разнообразные схемы построения сетей 6-35 кВ. Одной из "продвинутых" организаций эксплуатирующих сети данного класса напряжения по праву считают Московские кабельные сети (МКС) филиал ОАО "МОЭСК". В сетях 6-35 кВ Москвы реализована надежная и эффективная схема двухлучевого кольцевого принципа электроснабжения. В последние годы МКС активно внедряет у себя сети 20 кВ ("европейские сети"), которые характеризуются высокими технико-эксплуатационными показателями (статья "В большом мегаполисе за сетями 20 кВ – будущее" 15.12.2010 г. журнал "Энергоэксперт" – интервью с главным инженером Московских кабельных сетей С. Тодиркой).

Сеть 20 кВ строится таким образом, что выключатели, которые снабжены устройствами релейной защиты, имеются только в центре питания. В остальном (на СП – соединительный пункт и ТП – трансформаторная подстанция) выключатели нагрузки без защиты. Если происходит короткое замыкание на одном луче, в центре питания отключается силовой выключатель. На всех ТП, которые запитаны от данного выключателя центра питания, срабатывают устройства АВР, переключающие силовые трансформаторы с "аварийного" луча на другой. А далее задача проста – быстрая локализация аварийного участка кабельной сети, исключение его из работы и восстановление нормального (2-лучевого) режима работы ТП (рис. 1). *Умная (интеллектуальная) сеть выполнит эту задачу за считанные секунды.*

Компания ДЭП совместно со специалистами МКС разрабатывают, тестируют и внедряют технические решения, направленные на интеллектуализацию сетей 6-35 кВ, первым шагом которой является "продвинутая" телемеханизация энергообъектов. Основной базис для данной интеллектуальной сети – это развитая система оперативно-диспетчерского контроля и управления. Главный принцип для масштабного и быстрого перехода к интеллектуальным сетям – это типизация технических решений, призванная упростить внедрение телемеханики и сократить расходы на эксплуатацию электросетей. Типовые решения компании ДЭП отталкиваются от идеи "умной ячейки", когда модули телемеханики встраиваются непосредственно в высоковольтную ячейку (рис. 2).

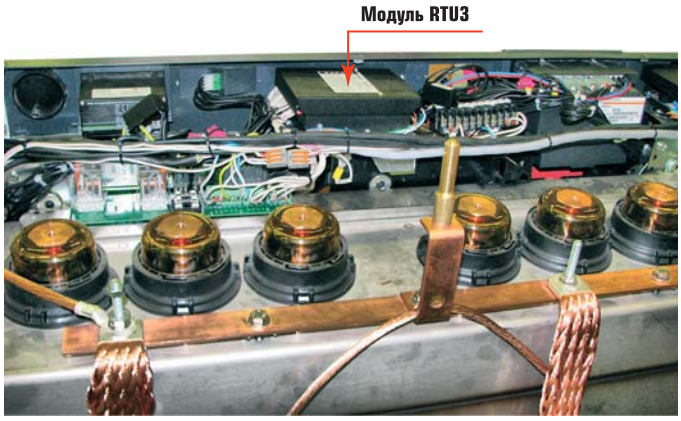


Рис. 2. Модуль RTU3 в составе высоковольтной ячейки RM6 производства Schneider Electric

Каналы ввода-вывода модуля RTU3:	
3 канала	Управление выключателем ячейки
7 каналов	Дискретный ввод «сухой контакт»
3 канала	Наличие напряжения на кабельных линиях
1 канал	Измерение тока нагрузки или тока 3I0

Рис. 3. Внешний вид (без защитной крышки) и основные характеристики модуля управления ячейкой

Такие модули непосредственно на месте установки собирают максимально возможный объем технологической информации о состоянии высоковольтного присоединения, производят первичную обработку и оцифровку телеинформации, осуществляют телеуправление высоковольтного присоединения (рис. 3).

В настоящее время разработаны и реализуются типовые проектные решения для всех типов энергообъектов Московской кабельной сети: РП (РТП), СП, ТП сетей 6-35 кВ, построенных на современных элегазовых распредустройствах таких марок, как КСО 298 MSi производства ОАО “МЭЛ”, КСО 298 MSM, СТ-20 производства ОАО “Самарский трансформатор”, SM6 и RM6 производства Schneider Electric.

В качестве примера рассмотрим структурную схему типового проектного решения телемеханизации РП. Указанный комплект

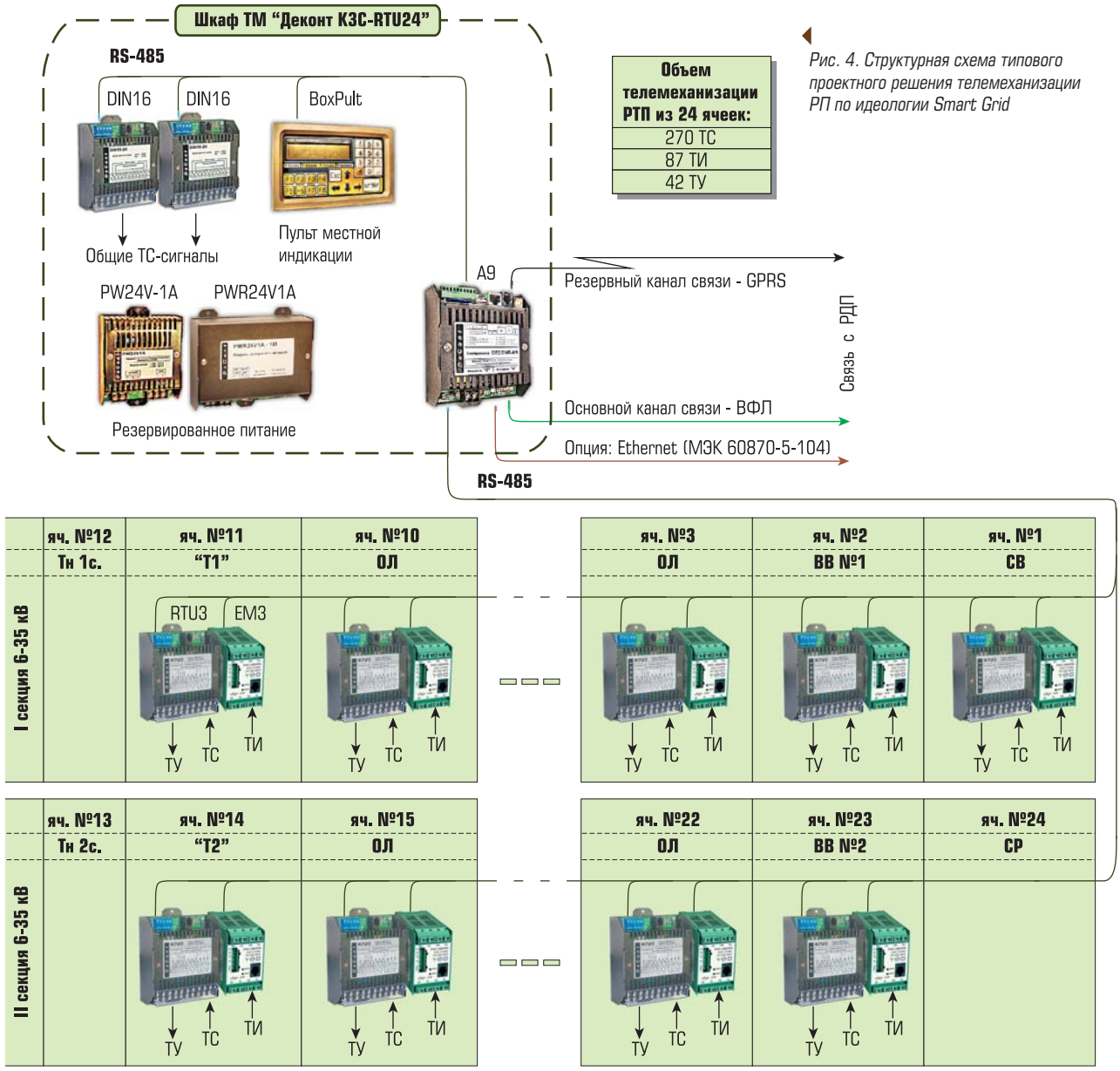


Рис. 4. Структурная схема типового проектного решения телемеханизации РП по идеологии Smart Grid

ТМ интегрируется с автоматизированной системой диспетчерского управления (АСДУ) электроснабжением района диспетчерского управления МКС филиала ОАО “МОЭСК”. Устанавливаемое в РП оборудование телемеханики предназначено для осуществления автоматизированного контроля и управления режимами электроснабжения, а также режимами работы электрооборудования.

На структурной схеме (рис. 4) показано размещение на РП оборудования из комплекта ТМ типа “Деконт КС-RTU24/хх”, состоящего из базового шкафа ТМ “Деконт КС-RTU24”, обслуживающего до 24 ячеек и модулей RTU3, EM3, устанавливаемых в низковольтном отсеке ячеек высокого напряжения (РУВН).

На структурной схеме (рис. 5) представлен другой пример распределенного размещения оборудования ТМ “Деконт КП-ТП/АВР/хх” на трансформаторной подстанции (ТП) 6-20 кВ, выполненной на базе комплектного распределительного устройства с элегазовой изоляцией (КРУЭ) типа RM6. Представленный комплект ТМ, помимо функций телемеханизации ТП и интеграции его в АСДУ района диспетчерского управления, обеспечивает также выполнение функции АВР и восстановления АВР на стороне высокого напряжения.

Комплект ТМ “Деконт КП-ТП/АВР/хх” состоит из базового шкафа ТМ “Деконт КП-ТП/АВР”, обслуживающего до 24 ячеек и мо-

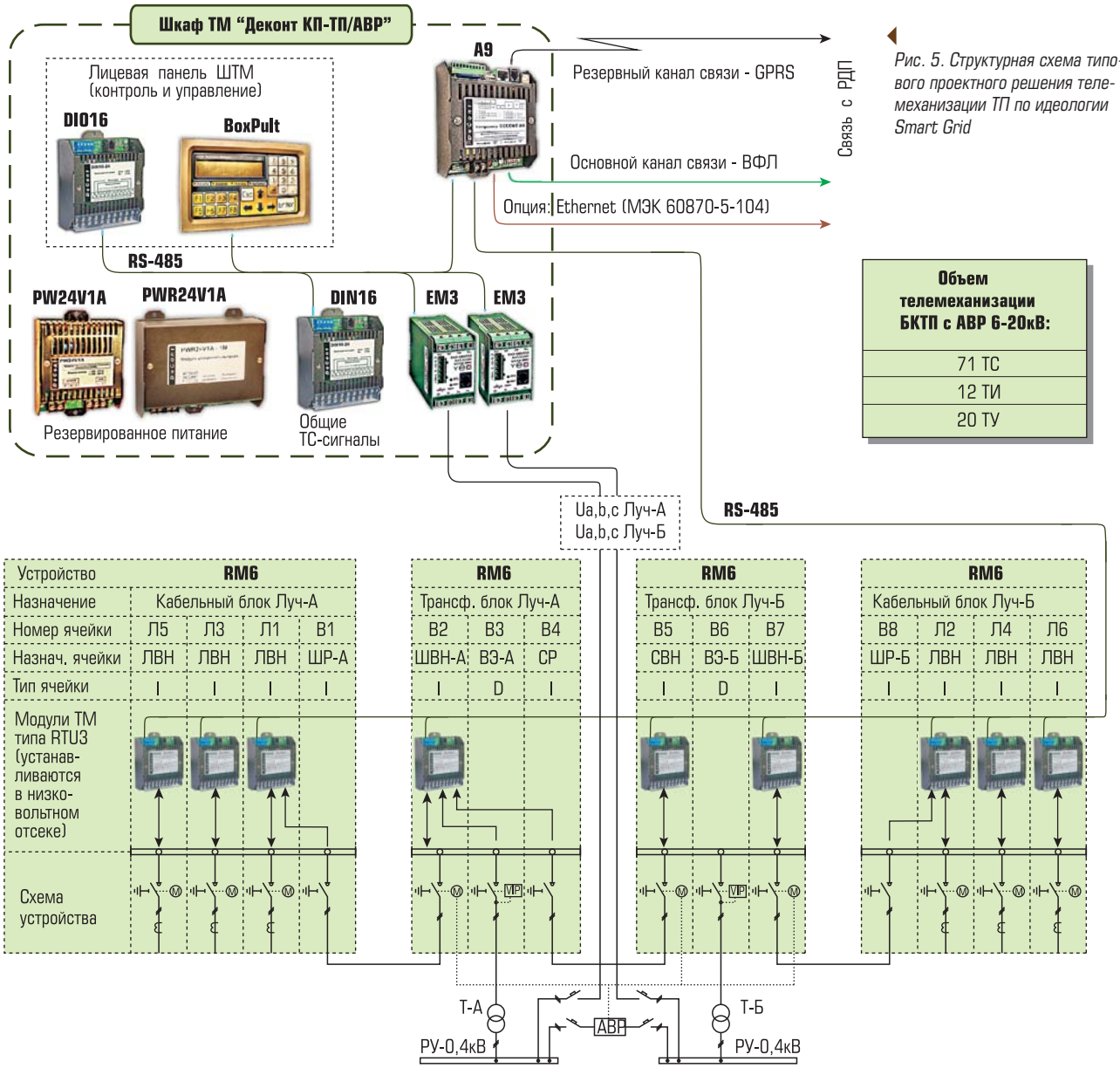


Рис. 5. Структурная схема типового проектного решения телемеханизации ТП по идеологии Smart Grid

дулей RTU3, EM3, устанавливаемых в низковольтном отсеке ячеек высокого напряжения (РУВН).

На передней панели шкафа ТМ установлен пульт индикации и контроля, а также размещена мнемосхема однолинейной электрической схемы ТП с включенными в нее элементами световой индикации и органами управления.

ВЫВОДЫ

- Одним из главных достоинств описанных проектов является "всеядность" ДЕКОНТ-решения. Опыт компании ДЭП, работающей в данном направлении со многими фирмами-производителями силового оборудования, позволяет унифицировать процедуру проектирования и комплексного оснащения элементами "Smart Grid" продукции многих производителей.
- Укомплектованные таким образом силовые ячейки поставляются потребителям с гарантированно проверенными современными решениями для построения интеллектуальных распределительных сетей.
- Использование массового однотипного ДЕКОНТ-оборудования сокращает состав оборудования, приводит к уменьшению затрат на внедрение и обслуживание Smart Grid распредсети среднего уровня.

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

НОВОСТИ

НОВОСТИ НПФ «КРУГ»

ВЫПУЩЕНЫ НОВЫЕ ВЕРСИИ OPC-СЕРВЕРОВ

Стараясь обеспечить максимальный уровень комфорта для пользователей своих программных продуктов, фирма "КРУГ" в очередной раз расширяет возможности и оптимизирует работу своего ПО. С начала 2011 г. были обновлены следующие OPC-серверы: модулей MDS версии 1.21, MODBUS TCP версии 1.21, прибора ПЦ6806 версии 1.1, концентратора "Меркурий-225" версии 1.2, электросчетчика "Меркурий 230" версии 1.53, теплосчетчиков ТЭМ-104, ТЭМ-106 версии 1.22, счетчиков СЭТ-4ТМ.02, СЭТ-4ТМ.03, ПСЧ-4ТМ.05 версии 1.41, электросчетчиков CE301, CE303, CE304, ЦЭ6850М версии 1.11.

Скачать дистрибутивы OPC-серверов можно на сайте ***www.opcserver.ru***

РАЗРАБОТАН ДРАЙВЕР ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЯ СКМ-2 ДЛЯ DevLink-D500

Выпущен драйвер тепловычислителя СКМ-2 для контроллера сбора данных DevLink®-D500. Драйвер предназначен для организации информационного обмена с приборами и позволяет получать как текущие, так и архивные значения с прибора.

Многоканальный теплосчетчик СКМ-2 предназначен для измерений, контроля и учета тепловой энергии и параметров теплоносителя в закрытых и открытых водяных системах. Производитель теплосчетчика – ООО "Энергостиль-М" (г. Москва).

Контроллер сбора данных DevLink-D500 осуществляет сбор, хранение и обработку данных, получаемых от тепло-, электро-, газо-, водосчетчиков и других приборов. Обладает мощной алгоритмической базой, позволяющей вести учетные операции и мониторинг, самостоятельно инициировать информационный обмен с верхним уровнем при обнаружении аварии или попытке хищения энергоресурсов.

www.devlink.ru

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

SMART-комплексы

для автоматизации в электроэнергетике

Области применения

- **Центры управления сетями и энергосистемами:** создание АСТУ, АСДТУ, ситуационно-аналитических центров
- **Сбор и передача информации с объектов электроэнергетики:** создание и модернизация ССПИ, СОТИ
- **Автоматизация подстанций и электрической части станций:** создание комплексных АСУТП, систем контроля качества электроэнергии
- **Smart Grid:** создание систем WAMS, Smart Metering

Услуги и сервисы

- Адаптация под требования заказчика
- Поставка аппаратных и программных средств
- Консалтинг, техническая поддержка и обучение специалистов заказчика
- Конструирование и изготовление программно-технических комплексов и отдельных компонентов средств промышленной автоматизации

Smart-ЦУС

Комплекс для центров управления сетями

Smart-WAMS

Регистратор параметров переходных режимов

Smart-ССПИ

Комплекс для сбора и передачи информации

КОНТАКТЫ

ЗАО «РТСофт»
Россия, 105037, Москва, ул. Никитинская, д. 3

Тел.: +7 (495) 742-68-28, 967-15-05
Факс: +7 (495) 742-68-29
E-mail: rtsoft@rtsoft.ru

20 лет стабильной работы

ЭНЕРГЕТИКА
МИКРОЭЛЕКТРОНИКА
АВТОМАТИКА

ТЕХНОЛОГИИ ЛИДЕРОВ

Разработка и внедрение автоматизированных систем технологического управления производством, передачей, распределением и потреблением энергоресурсов.

Весь комплекс инжиниринговых услуг:

- Консалтинг
- Проектирование
- Управление проектами
- Внедрение и сопровождение программно-технических комплексов

ЛУЧШЕЕ ИЗ ВОЗМОЖНОГО. ОПТИМАЛЬНОЕ ИЗ ЛУЧШЕГО.

СОБСТВЕННЫЙ ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ РСДУ 2

ОФИЦИАЛЬНЫЙ VAR-ПАРТНЕР GENERAL ELECTRIC

Authorized Distributo
GE Energy

630082, г. Новосибирск, ул. Дачная, 37
Тел. (383) 220-91-34, факс (383) 220-92-34
e-mail: info@ema.ru
www.ema.ru

Уральский филиал
620075, г. Екатеринбург, ул. Тургенева, 22, офис 104
Тел./факсы: (343) 278-76-81, 278-76-82
e-mail: ural@ema.ru

Псковский филиал
180025, г. Псков, ул. Рокоссовского, 38а
Тел./факс (8112) 58-10-68
e-mail: pskov@ema.ru

www.ema.ru

РЕАЛИЗАЦИЯ c-MES СИСТЕМЫ MCIS НА РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Группа компаний ООО "СИТЕК" (SITEK Group)

Рассматривается продукт: MCIS (программное обеспечение для автоматизации промышленного предприятия) от Siemens из линейки продуктов – MES-системы (Manufacturing Execution System).

В последнее десятилетие автомобилизация мира идет очень интенсивно: с 1996 по 2005 гг. темпы роста выпуска автомобилей почти вдвое превышали прирост населения. При этом увеличился средний срок службы автомобиля. В США в 1980-1995 гг. он поднялся с 6,6 до 8,5 лет. В 1997 г. на Западную Европу, США и Японию приходилось 72 % производства автомобилей в мире, к 2000 г. их участие снизилось до 69 %, к 2005 г. – до 62 %. В настоящее время значительно возросло производство в крупнейших развивающихся странах (Китае, Южной Корее, Мексике, Бразилии, Индии). Китаю удалось увеличить свою долю в мировом автомобилестроении с 3 % до 8 %. Автомобильная промышленность Индии сегодня является второй самой быстро развивающейся в мире. Ежегодно страна производит около 8 млн автомобилей, за 2005-2006 гг. Индия стала третьим по величине автомобильным рынком в странах Азиатско-Тихоокеанского региона. С 2005 по 2010 гг. в автомобильную промышленность Индии было инвестировано более 5 млрд долларов.

Автомобильная промышленность сегодня является одной из ведущих отраслей промышленности в России. Это подтверждается статистическими данными. Так, численность работающих в ней составляет 4,6 % от всех занятых в промышленности работников в целом и 13 % – от работников в машиностроении. Автопром дает 3,8 % от всего объема промышленного производства России и 23 % от объемов машиностроения. Емкость российского рынка автомобильной техники за последние годы существенно выросла. Уже сейчас российские автомобили продаются в Африке, Азии и Латинской Америке. Очевидно, что автомобильные предприятия все чаще решают прибегнуть к комплексной автоматизации процесса производства.

Основанное в 1916 г. ОАО "Автодизель" (Ярославский моторный завод, ЯМЗ) сегодня является одним из крупнейших российских предприятий, специализирующихся на производстве дизельных двигателей многоцелевого назначения, сцеплений и коробок передач. Ярославские двигатели устанавливаются на коммерческие автомобили, автобусы, магистральные автопоезда, карьерные самосвалы, аэродромные тягачи, зерноуборочные комбайны, лесовозы, экскаваторы и др. В 2001 г. ОАО "Автодизель" (ЯМЗ) вошло в состав ООО

Автоматизированный процесс с использованием c-MES системы MCIS от компании Siemens в цехе сборки ОАО "Автодизель"

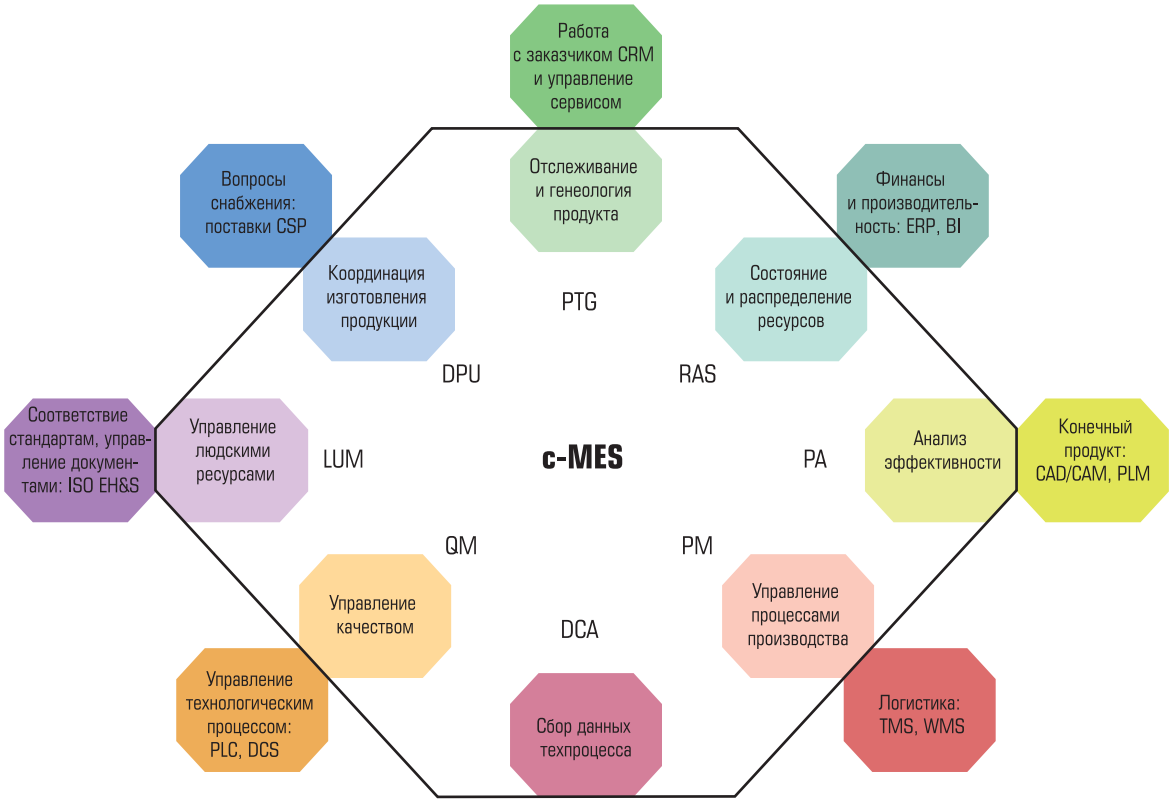


Рис. 1. Модель системы управления объединенным производством

“РусПромАвто”, преобразованного впоследствии в “Группу ГАЗ” (материнская компания). Рост предприятия повлек за собой необходимость автоматизации производственных процессов и внедрения c-MES системы MCIS (Motion Control Information System) от компании Siemens.

MES (Manufacturing Execution System) – это “производственная исполнительная система”. Программные продукты такого класса решают задачи синхронизации, координируют, анализируют и оптимизируют выпуск продукции в рамках производства. По данным отчета компании TechNavio Insights за период 2009-2013 гг. автоматизация производства приобретет более интенсивный и качественный характер, распространяясь на большее количество отраслей и географических зон. Несомненно, необходимо будет учитывать такие барьеры, как национальные особенности различных стран и регионов, несколько отличающиеся типы мышления и процедуры менеджмента (Global Manufacturing Execution Systems (MES) Market 2009-2013).

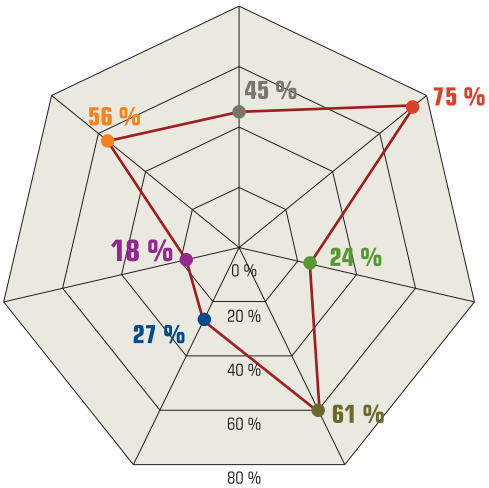
c-MES-система (Collabortive Manufacturing Execution System) все еще является западной новинкой в России. Для того чтобы предприятие было готово к глобальной конкуренции, необходимо эффективное взаимодействие между производственными процессами, а также процессами предприятия в целом. Решение этой задачи – основная цель систем управления объединенным производством (Collabortive MES или c-MES). c-MES – основная часть концепции объединенного производства (оперативное управление производством в реальном времени). Применение практик объединенного производства помогают производственным предприятиям оптимизировать цепочку создания добавленной стоимости для достижения максимальной прибыли, основные процессы для обеспечения качества продуктов, их жизненный цикл. Задача c-MES состоит в том, чтобы дать возможность всем заинтересованным лицам, подразделениям предприятия работать совместно, принимая решения на основе данных, получаемых в режиме реального времени. Модель системы управления объединенным производством (или c-MES) включает компоненты, которые реализуют восемь основных функций и взаимодействуют с другими информационными системами и персоналом как внутри компании, так и вне её (рис. 1).

По данным статистики c-MES обеспечивает: снижение продолжительности цикла производства в среднем на 45 %, сокращение времени ввода данных на 75 %, количества незавершенной продукции на 24%, снижение объема бумажной отчетности между сменами в среднем на 61 %, сокращение времени производственного цикла в среднем на 27 %, объема брака в среднем на 18 %, лишней бумажной документации на 56 % (рис. 2, табл. 1).

При управлении производством и цепочками поставок надежный обмен информацией между несколькими системами необходим гораздо чаще, чем обмен между несколькими уровнями одной системы. В предыдущем поколении MES основное внимание уделялось обеспечению информацией пользователей из числа оперативного персонала, таких как диспетчеры, операторы или менеджеры. Если же говорить о решении c-MES, то оно предоставляет информацию о возможностях производства (“что”), производительности (“сколько”), расписании (“когда”) и качестве (“доступный уровень”) (по материалам MESA International, www.mesa.org).

В 2007 г. ОАО “Автодизель” и компания SITEK Group (ООО “СИТЕК”, Департамент внедрения MES-систем) проводят подготовительные работы по автоматизации процесса управления производством завода. В качестве программного продукта была выбрана

c-MES MCIS обеспечивает:



45 % Снижение продолжительности цикла производства

75 % Сокращение времени ввода данных

24 % Сокращение количества незавершенной продукции

61 % Снижение объёма бумажной отчетности между сменами

27% Сокращение времени производственного цикла

18 % Сокращение объёма брака

56 % Сокращение лишней бумажной документации

Рис. 2. Плюсы использования c-MES MCIS

Таблица 1. Соответствие функций Siemens MCIS модели c-MES

Определение модели c-MES	Соответствующие функции Siemens MCIS
RAS (Состояние и распределение ресурсов)	Контроль состояния производственных ресурсов в части мониторинга работоспособности станков и других технологических машин
DPU (Координация изготовления продукции)	Диспетчеризация производства в части управления производственными заказами и операциями
DCA (Сбор данных техпроцесса)	Сбор и хранение данных, необходимых для управления производством, формирования первичного анализа работоспособности и эффективности использования технологических машин
(PA) Анализ эффективности	Первичный анализ эффективности производства в виде непрерывного формирования показателей эффективности работы отдельных технологических машин, их групп, производства в целом
(PM) Управление процессами производства	Управление процессами производства в части управления технологическим инструментом станков и программами обработки, программами СЧПУ
(PTG) Отслеживание и генеалогия продуктов	Отслеживание продукции в части контроля движения заготовок по технологическим маршрутам
(QM) Управление качеством	Управление качеством в части контроля соблюдения заданной технологии (актуальности программ СЧПУ, коррекции стойкости инструмента) и мониторинга результатов
(LUM) Управление людскими ресурсами	Управление пользователями системы в части их доступа и прав на изменение информации системы

с-MES-система MCIS (Motion Control Information System) от Siemens. Было решено использовать разработанную для автомобильной промышленности концепцию компании Siemens TRANSLINE 2000, проведена унификация аппаратных и программных компонентов систем управления технологическим оборудованием. В качестве основы выбран комплект из ЧПУ Sinumerik 840 D и преобразователей движения Simodrive 611.

TRANSLINE 2000 – это стандартное OEM-приложение может быть легко адаптировано или расширено, поэтому является оптимальным решением для реализации выверенных положений для проекта. ПО рабочего цикла может работать на стандартном аппаратном обеспечении PCU 50/PCU 70 и содержит специфические для технологий маски управления, объединенные в функциональные группы, к примеру, функции станка (подсчет деталей, время такта, обзор деталей), тексты помощи, обзоры, функции смены инструмента и ручные функции. Опционная диагностика ProAgent позволяет осуществлять диагностику ошибок технологического процесса через схему диагностики и схему движения и может использоваться в комбинации с S7-PDIAG, S7-GRAPH и S7-HiGraph.

В задачи проекта на ОАО "Автодизель" (ЯМЗ) входило обеспечение полного контроля производственного процесса на всех его этапах для получения возможности отслеживания незавершенного производства, параметров работы оборудования, временных затрат. Подобный контроль приведет к повышению качества продукции, снижению себестоимости. В ходе проекта внедрения MCIS планируется развёртывание программных модулей TPM (управление техническим обслуживанием оборудования)[1], TDI (управление инструментом)[2], MDA (регистрация данных о состоянии оборудования)[3].

Диспетчеризация производства даст возможность получать в реальном времени информацию о состоянии производственных заданий, очередности их выполнения на основании приоритетов, определяемых для каждого производственного объекта.

С помощью решения MCIS будет проведена автоматизация производства нового среднего рядного двигателя ЯМЗ-530 как на имеющейся, так и на строящейся сейчас промышленных площадках. По завершении проекта система позволит реализовать такие функции, как обеспечение прозрачности производственных процессов в части работы технологического оборудования, контроль и своевременное проведение сервисного обслуживания технологического оборудования, снижение времени инструментальной подготовки производства. Во время совместной работы был разработан список, разрешенных к применению компонентов систем управления, разработана проектная книга, MDA-интерфейс передачи данных. Разработана концепция построения системы управления и основные требования для производителей оборудования.

В данном материале приведен далеко не весь функционал системы MCIS от Siemens, но представленный набор позволяет составить представление о ее возможностях. Стоит отметить, что решение MCIS от Siemens может быть использовано для любой отрасли промышленности.

---

[1] TPM (управление техническим обслуживанием оборудования) – Пакет TPM (Total Production Maintenance) делает оборудование менее уязвимым к поломкам и более надежным. Этот программный модуль автоматизирует выполнение работ по профилактическому обслуживанию и оптимизирует по скорости вызовы в сервисный центр с помощью "системы раннего предупреждения". Система заранее напоминает персоналу о необходимости проведения техобслуживания. Это предотвращает выходы из строя станка, избавляет персонал от ряда проблем и увеличивает продолжительность работы оборудования.

[2] TDI (управление инструментом) – Пакет TDI (Tool Data Information) предоставляет доступ ко всем необходимым данным инструментов в любом месте и в любое время. Позволяет планировать распределение и управление инструментом, сокращать время на его наладку и смену.

[3] MDA (регистрация данных о состоянии оборудования) – Пакет MDA (Machine Data Acquision) позволяет контролировать работу и состояние оборудования, по данным поступающим от систем управления.

***Вера Леоник** – директор по маркетингу направления MES (Manufacturing Execution Systems & APS-systems). Группа компаний ООО "СИТЕК" (SITEK Group).*
115088, РФ, г. Москва, ул. Угрешская, д.2, строение 48.
Телефон +7(495) 984-20-88, доб. 3. Факс +7 (495) 984-20-88, доб 9.
***Технологический центр в Минске:** Офис: ул. Чапаева 5-220, 220034.*
Телефон +375 17 2170015. Факс +375 17 2846639. Мобильный +375 (29) 6361615.
E-mail: Leonik@sitek-mes.com http://www.sitek-group.com

ВАРИАНТЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ СБОРА И ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ НА ЭНЕРГООБЪЕКТАХ

ВАРИАНТ 1

ПОСТЕПЕННАЯ ЗАМЕНА ПРИБОРНОГО ПАРКА

ЩВ120

ЩП120-П

ЩК120

ЩМ120

ДОСТОИНСТВА ВАРИАНТА:

Повышается точность измерения;

В цифровых приборах сохранено посадочное место и способы крепления стрелочных приборов, что исключает необходимость слесарной доработки щитов;

Программируемый диапазон параметров позволяет значительно сократить запас приборов резервного фонда;

Наличие в приборах интерфейса RS485 с протоколом ModBus RTU позволяет объединить их в цифровую сеть;

Цифровой прибор заменяет собой два устройства - стрелочнй прибор и измерительный преобразователь.

Параметры цифровых приборов для энергетики:

Габаритные размеры: 120x120 мм , 96x96 мм

Рабочий диапазон температур: от -40°С до +55°С

Питание: от 85 до 242 В переменного тока или от 100 до 265 В постоянного тока

Интерфейс RS485 (протокол Modbus RTU)

Цвет индикатора: красный, зеленый, желтый

Технологическое программирование диапазона измерения, порога мигания индикатора, регулировка яркости индикатора.

ВАРИАНТ 2

КАРДИНАЛЬНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЪЕКТОВ или строительство новых

Многофункциональный прибор ЩМ 120

Измерение до 27 параметров электрической сети

Рабочий диапазон температур: от -40 до +55 °С

Питание: ~85...242 В, 50 Гц или =100...265 В

Входной ток: 1 А, 5 А

Номинальное входное напряжение: 100 В

Удаленное подключение нескольких модулей индикации для отображения измеряемых параметров

ДОСТОИНСТВА ВАРИАНТА: Экономически более выгодный вариант, т.к. стоимость измерения и отображения одного параметра существенно ниже;

Высокое быстродействие <100 мс.;

Перепроверять или калибровать требуется лишь одно изделие. Индикаторные панели НЕ ЯВЛЯЮТСЯ СРЕДСТВАМИ ИЗМЕРЕНИЙ и не подлежат данным процедурам;

Возможность перенастраивать индикаторные панели под индивидуальные параметры;

Все модули индикации имеют регулировку яркости, возможность конфигурирования с помощью программного обеспечения. Подключение модулей индикации происходит по интерфейсу RS485.

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭЛЕКТРОПРИБОР

428000, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3
телефон: (8352) 39-99-18, 39-99-71
факс: (8352) 56-25-62, 55-50-02
e-mail: marketing@elpribor.ru www.elpribor.ru

специализированная выставка

ЭНЕРГЕТИКА. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.

Энерго- и ресурсосбережение.

Присужден в 2003 году

Присужден в 2000 году

ПРОЕКТ ФОРУМА "ВЕЛИКИЕ РЕКИ"/ ICEF

ICEF

РОССИЯ • НИЖНИЙ НОВГОРОД • НИЖЕГОРОДСКАЯ ЯРМАРКА

17-20 мая 2011 года

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ:

Энергетика и электротехника в промышленности и коммунально-бытовой сфере.

Электротехническое оборудование для гидро-, тепло-, электроэнергетики, атомной энергетики.

Высоковольтное оборудование, трансформаторы.

Кабели, провода, электрокерамические изделия, светотехническое оборудование, низковольтная электроустановочная аппаратура.

Котельное и вспомогательное оборудование, теплообменные аппараты. Турбогенераторы, турбины, насосы, компрессоры.

Электрические машины, электроприводы, аккумуляторы. Измерительное оборудование, диагностика.

Новые технологии в производстве и сбережении электроэнергии, преобразовательные устройства.

Услуги по проектированию, установке, обслуживанию энергетического оборудования и производству электромонтажных работ.

Альтернативная энергетика.

Технологии и оборудование для ликвидации аварийных ситуаций.

Генеральный информационный спонсор: ЭНЕРГОЭКСПЕРТ

Главный информационный партнер: АВТОМАТИЗАЦИЯ в энергетике

Официальный информационный партнер: ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

В рамках выставки пройдут тематические семинары, презентации и "круглые столы".

Нижний Новгород, ул. Совнаркомовская, 13

Тел./факс:(831) 277-56-90, 277-55-95, 277-54-14; e-mail: irina@yarmarka.ru; www.yarmarka.ru

ВЫБОР ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА КОНТЕЙНЕРОВ

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

Проведено исследование платформ Crossbow, Rbee, Epic, VEK-21ZB1 по параметрам: объем встроенной Flash-памяти, поддерживаемые интерфейсы. В результате выбраны следующие характеристики: объем встроенной Flash-памяти – 128 Кб, дальность передачи данных – до 4 км, поддерживаемые интерфейсы I²C, SPI, RS-232, аппаратная система шифрования данных – AES-128. Результаты исследования могут быть использованы при разработке систем мониторинга оборудования.

В рамках настоящего научно-технического проекта разрабатывается прототип системы мониторинга контейнеров на основе беспроводной сети передачи информации [1], который может быть интегрирован как в существующие, так и в будущие процессы в интралогистике. Одной из основных частей прототипа является подсистема сбора данных о параметрах окружающей среды. Данные с датчиков собираются специализированным микроконтроллером в составе определенной платформы (законченного элемента сети). В системе используется 5 датчиков и флэш-память для хранения информации в условиях отсутствия связи с центральным элементом сети. Вся совокупность собранных данных передается на компьютер. Поэтому целью данного этапа является исследование – выбор ключевых параметров, подходящих для решения поставленных задач в системе мониторинга контейнеров [2].

Сравнение и окончательный выбор производятся с учетом следующих требований:

- наличие встроенной Flash-памяти не менее 64 Кб;
- дальность передачи данных не менее 1 км (на открытом пространстве);
- наличие аппаратной системы шифрования данных;
- поддерживаемые интерфейсы передачи данных: I²C, SPI, UART [3].

Crossbow's TelosB mote platform

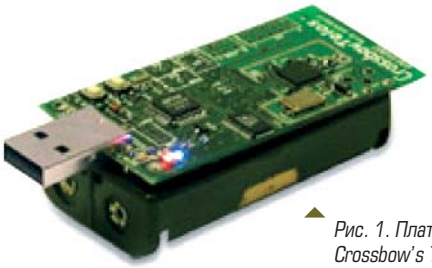


Рис. 1. Платформа Crossbow's TelosB

Платформа TelosB компании Crossbow (рис. 1) представляет собой беспроводной сенсорный модуль с низким энергопотреблением, разработанный для беспроводных сенсорных сетей. TelosB предоставляет всё необходимое для исследований, объединенное в одну платформу: USB интерфейс для программирования, совместимость со стандартом IEEE 802.15.4, высокую скорость передачи данных по радиоканалу с помощью интегрированной в платформу антенны, микроконтроллер с низким энергопотреблением и возможностью подключения дополнительных датчиков. Питание системы осуществляется от 2-х АА батарей. При постоянном подключении к USB порту питание происходит через него, в этом случае батареи не требуются.

Особенности:

- совместимость со стандартом IEEE 802.15.4;
- скорость передачи данных до 250 кбит/с;
- передача данных на частоте 2,4 ГГц;

- микроконтроллер TI MSP430 16 МГц с 10 Кб внутренней памяти;
- интегрированная антенна;
- 1 Мб внешней памяти для сбора данных;
- сбор данных и программирование устройства через интерфейс USB;
- операционная система с открытыми исходными кодами, TinyOS;
- опциональные интегрированные датчики: температуры, освещенности и влажности;
- возможность подключения дополнительных датчиков с интерфейсами: UART, I^2C, SPI, A/D.
- дальность действия: на открытой местности – 75-100 м, внутри помещения – до 30 м;
- питание – 2 AA батареи;
- размеры модуля без батарейного отсека (мм) – 65×31×6.

Области применения:
- платформа с низким энергопотреблением для научных исследований и разработок;
- эксперименты с беспроводными сенсорными сетями.

Crossbow's MICAz 2,4 GHz

Рис. 2. Crossbow's MICAz

MICAz (рис. 2) – это беспроводная платформа с низким энергопотреблением для беспроводных сенсорных сетей.

Особенности:
- передача данных на частоте 2,4 ГГц;
- совместимость со стандартом IEEE 802.15.4;
- скорость передачи данных до 250 кбит/с;
- 4 kB RAM, 128 kB FLASH;
- микроконтроллер с низким энергопотреблением Atmel ATmega128L;
- работа от батарей в течение нескольких лет;
- операционная система MoteWork;
- разъемы для подключения различных сенсорных плат Crossbow: освещенности, температуры, атмосферного давления, ускорения, акустических, магнитных и др.;
- режим "Plug and play" с сенсорными платами Crossbow;
- 51-pin разъем для подключения дополнительных устройств с различными интерфейсами: A/D, I^2C, SPI и UART;
- аппаратное шифрование AES-128;
- дальность действия: на открытой местности – 75-100 м, внутри помещения – до 30 м;
- размеры модуля без батарейного отсека (мм) – 58×32×7;
- питание – 2 AA батареи.

Области применения: мониторинг и охрана помещений; сбор различных данных: акустических, видео, вибрация и др.; высокая расширяемость сети (1000 + элементов).

FireFly Nodes

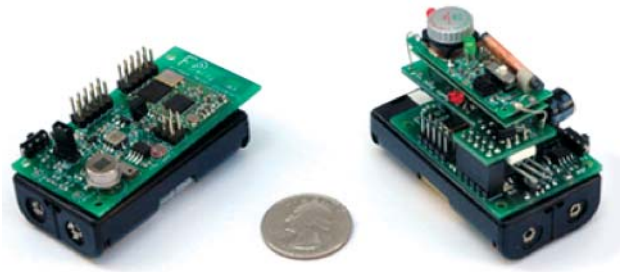


Рис. 3. FireFly Nodes

FireFly Nodes (рис. 3) – платформа для беспроводной сенсорной сети, разработанная в лаборатории "Real-Time & Multimedia Systems Lab" Питсбургского университета Carnegie Mellon, США. FireFly – это платформа с низким энергопотреблением для беспроводной сенсорной сети. Она предназначена для сбора данных, обработки и коммуникаций в mesh сетях. Время работы узлов при питании от батарей составляет 1,5-2 года. Мобильные и стационарные узлы могут динамически формировать сеть и выполнять различные функции: мониторинг, трекинг объектов и передача голосовых сообщений.

Особенности:
- совместимость со стандартом IEEE 802.15.4;
- скорость передачи данных 250 кбит/с на дистанциях 50-100 м;
- 8-битный микроконтроллер;
- опциональные интегрированные датчики: освещенности, движения, аудио, температурные и ускорения;
- разъем для SD карт памяти;
- глобальная система синхронизации времени;

- AM/FM радиоприемник с низким энергопотреблением для периодической синхронизации;
- операционная система реального времени Nano-RK;
- питание – 2 AA батареи.

Crossbow's Imote2

Рис. 4. Crossbow's Imote2

Imote2 (IPR2400) (рис. 4) – это расширенная платформа для беспроводной сенсорной сети. В ней используется процессор с низким энергопотреблением PXA271 XScale. Imote2 представляет собой модульную платформу, которая может быть расширена за счет плат расширения для использования в различных задачах. Питание осуществляется через интегрированный USB порт либо через батарейный блок.

Особенности:

- процессор Intel PXA271 XScale® с частотой 13-416 МГц;
- беспроводной сопроцессор MMX DSP;
- скорость передачи данных до 250 кбит/с;
- 256 kB SRAM, 32 MB FLASH, 32 MB SDRAM;
- передача данных на частоте 2,4 ГГц;
- совместимость со стандартом IEEE 802.15.4;
- интегрированная антенна;
- разноцветный LED индикатор;
- USB порт;
- дальность: 50-70 м;
- режимы энергосбережения;
- разъемы для подключения периферии: 3xUART, 2xSPI, I^2C, SDIO, GPIOs;
- питание от USB или 3 AAA батареи;
- размеры (мм): 36×48×9.

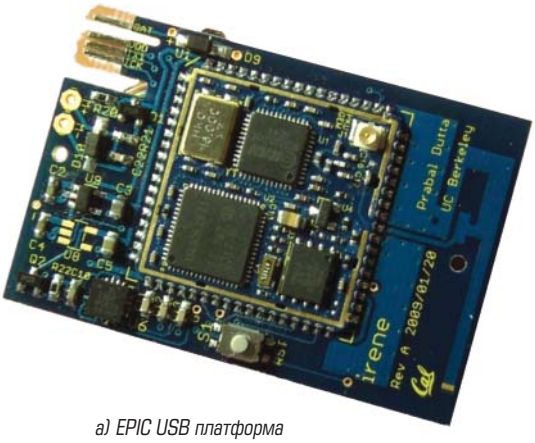
Области применения: цифровая обработка изображений, промышленный мониторинг и анализ, мониторинг за сейсмической активностью и вибрацией.

EPIC

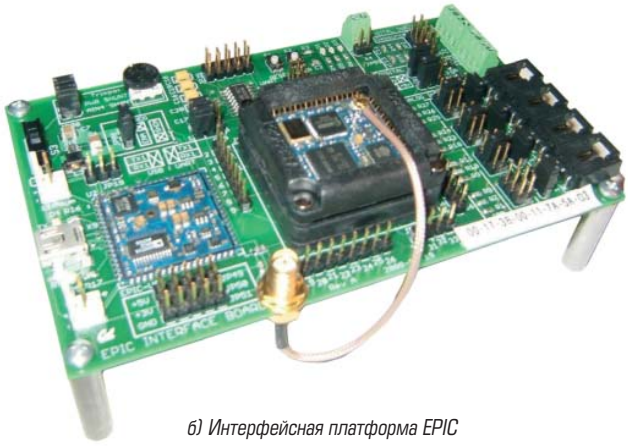
Платформа EPIC (рис. 5), разработанная в университете Беркли в США. Основной принцип, использованный при разработке, – максимальная универсальность для применения в различных проектах. На платформе имеется микроконтроллер Texas Instruments MSP430F1611, приемопередатчик Texas Instruments CC2420, sma-разъем для подключения внешней антенны, внешняя флэш-память Atmel AT45DB161D.

Особенности:

- 16-битный микроконтроллер MSP430F1611;
- скорость передачи данных до 250 кбит/с;
- SMA разъем для подключения внешней антенны;
- 10 kB RAM, 48 kB FLASH;



а) EPIC USB платформа



б) Интерфейсная платформа EPIC

Рис. 5

- дальность связи – до 2 км на открытом пространстве, 200 м в помещениях;
- передача данных на частоте 2,4 ГГц;
- совместимость со стандартом IEEE 802.15.4;
- режимы энергосбережения;
- 4 аналоговых входа, 2 GPIOs, USB, UART, SPI, 68 выводов от модуля;
- питание от внешнего источника, солнечной батареи или 2 АА батарей;
- размеры (мм): 120×75×10.

Области применения: системы мониторинга, системы автоматизации (“Умный дом” и др).

RBee100

Рис. 6. RBee100

ZigBee-модули Rbee (рис. 6) построены на базе микросхемы MC13213 (Freescale) и предназначены для беспроводной передачи данных в диапазоне 2,4 ГГц в сетях 802.15.4/ZigBee. В основе модуля лежит микросхема MC13213, объединяющая в одном корпусе радиочастотный трансивер и микроконтроллер с ядром HCS08 и множеством различных периферийных модулей. На внешние выводы модуля напрямую выведены GPIO выходы контроллера, которые также могут выполнять альтернативные функции, например, UART, PWM, ADC, ExtInt и некоторые другие. Модуль Rbee100 обладает повышенной выходной мощностью (дальность более 1 км), а также малошумящим приемником по входу, что делает его полезным в условиях применения в железобетонных или кирпичных конструкциях.

Особенности:
- микроконтроллер MC13213 с ядром HCS08;
- скорость передачи данных до 250 кбит/с;
- SMA разъем для подключения внешней антенны;
- 4 kB RAM, 60 kB FLASH;
- дальность связи до 1 км на открытом пространстве;
- 128 AES-шифрование;
- передача данных на частоте 2,4 ГГц;
- совместимость со стандартом IEEE 802.15.4;
- режимы энергосбережения;
- 17 выводов с возможностью работы, как 2xUART, I^2C, SPI, аналоговые выводы, GPIOs.
- питание 3,3 В;
- размеры (мм): 30×35×10.

Области применения: охранно-пожарные системы, промышленная автоматика, системы “Умный дом”, системы сбора данных, тревожные кнопки, в качестве отладочного средства.

VEK-21ZB1

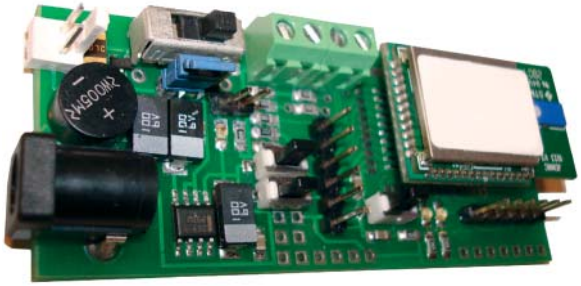


Рис. 7. VEK-21ZB1

Основной принцип, использованный при разработке устройства (рис. 7) [2,4,5] – максимальная простота и универсализация решения. Платформа построена на базе микроконтроллера JN5139, работающего на частоте 2,4 ГГц в сетях 802.15.4/ZigBee. На платформе имеются различные интерфейсы для работы с периферийными устройствами, что расширяет область ее применения.

Особенности:
- 32-битный микроконтроллер JN5139;
- скорость передачи данных до 250 кбит/с;
- возможность использования сменных модулей с внешней и встроенной антеннами;
- 192 kB RAM, 128 kB FLASH;
- 128 AES-шифрование;
- передача данных на частоте 2,4 ГГц;
- совместимость со стандартом IEEE 802.15.4;
- режимы энергосбережения;

Таблица 1. Сравнение платформ передачи данных по ключевым параметрам

	Объем встроенной Flash-памяти, Кб	Поддерживаемые интерфейсы	Дальность передачи данных, м	Аппаратное шифрование данных
Crossbow's TelosB	10	UART, I²C, SPI	75–100	–
Crossbow's MICAz	128	UART, I²C, SPI	75–100	AES-128
FireFly Nodes	– (внешняя)	UART, I²C, SPI	50–100	–
Crossbow's Imote2	32 000	UART, I²C, SPI	50–70	–
EPIC	48	требуется интерфейсная плата	До 2000	–
RBEE	60	UART, I²C, SPI	До 1000	–
VEK-21ZB1	128	UART, I²C, SPI	До 4000	AES-128

- 21 GPIOs, 2xUART, I²C, SPI, аналоговые выводы (A/D);
- напряжение питания 2,7-3,6 В (2 батареи AA,AAA), питание от солнечных батарей, питание от внешнего источника – 6 В;
- дальность действия: на открытой местности до 4 км, в помещениях – 200 м;
- размеры (мм): 75×32×10.

Области применения: охранно-пожарные системы, системы автоматизации, системы сбора данных, в качестве отладочного средства.

В таблице 1 представлено сравнение описанных выше платформ по ключевым параметрам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы;

- с учетом предварительно заявленных требований: по наличию необходимых интерфейсов (I2C, SPI, UART) не удовлетворяет платформа EPIC;
- по объему встроенной Flash-памяти и наличию аппаратной подсистемы шифрования данных – удовлетворяют требованиям платформы: Crossbow's MICAz и VEK-21ZB1;
- наибольшая дальность работы отмечена у платформы VEK-21ZB1 [4], что позволит без дополнительных затрат организовать территориально-распределенную систему сбора данных в интралогистике.

Таким образом, с учетом проведенного исследования было принято решение использовать платформу со следующими ключевыми характеристиками: объем встроенной Flash-памяти – 128 Кб; дальность передачи данных – до 4 км; поддерживаемые интерфейсы – I²C, SPI, UART; наличие аппаратной системы шифрования данных – AES-128.

Список литературы

1. *Вишневский В.М., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахнович И.В.* Широкополосные беспроводные сети передачи информации // Москва: Техносфера, 2005.
2. *Восков Л.С., Комаров М.М., Ефремов С.Г.* Устройство для дистанционного мониторинга окружающей среды на основе технологии беспроводных сенсорных сетей. Патент на полезную модель №87259, 11.06.2009
3. *Болл С.Р.* Аналоговые интерфейсы микроконтроллеров // Москва: Додэка, 2007.
4. *Восков Л.С., Комаров М.М., Ефремов С.Г.* Универсальная платформа для мониторинга эффективности использования ресурсов на основе технологии беспроводных сенсорных сетей. Автоматизация и ИТ в энергетике №1. Отраслевой научно-производственный журнал. М., 2009 г., с.41-43.
5. *Восков Л.С.* Беспроводные сенсорные сети и прикладные проекты. Автоматизация и ИТ в энергетике №2-3. Отраслевой научно-производственный журнал. М., 2009 г., с.44-49.

Восков Леонид Сергеевич *– профессор Московского государственного института электроники и математики (технического университета), МИЭМ.*
E-mail: voskov@narod.ru
Ефремов Сергей Геннадьевич *– аспирант МИЭМ.*
Комаров Михаил Михайлович *– аспирант МИЭМ.*

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС СИСТЕМЫ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ «АСТ 1150»

Л.А. ИВАНОВ (Компания ЭлеСи)

Рассматривается ПТК ССПИ “АСТ 1150”, разработанный компанией “ЭлеСи” для вновь создаваемых и модернизируемых систем, позволяющий на каждом уровне подбирать требуемую конфигурацию компонентов с целью удовлетворения противоречивых требований различных компаний.

С разделением РАО ЕЭС неизбежно произошло и разделение технических решений на уровнях генерации и распределения электрической энергии. В некоторых случаях к одним и тем же конкретным задачам предъявляются диаметрально противоположные требования. При разработке программно-технического комплекса системы сбора и передачи информации (ССПИ) “АСТ 1150” специалисты компании “ЭлеСи” старались учесть в максимальной степени все технические требования ФСК, МРСК. С точки зрения телемеханизации технологических процессов транспорта, преобразования и распределения электроэнергии, уровень напряжения, будь то 0,4 кВ или 1150 кВ, не играет никакой роли. Этот факт мог бы способствовать унификации решений, но тем не менее на практике компании распределительного комплекса применяют различные технические решения в области телемеханизации. Это в большей степени обуславливается различной степенью финансирования и сложившимися традициями определенного региона страны.

Рассмотрим классическую схему ССПИ, по которой построен ПТК “АСТ 1150” (рис. 1) и отметим, какие решения преимущественно используются при транспорте и распределении электроэнергии различного уровня напряжения.

На нижнем уровне любой подстанции и распределительном пункте используются измерительные преобразователи. В настоящий момент уже можно с уверенностью говорить, что на смену аналоговым измерительным преобразователям пришли цифровые устройства, и, подчиняясь общей тенденции стандартизации, большинство производителей на выходе используют открытые протоколы передачи данных. ModBus RTU, ModBus TCP/IP, ProfiBus – наиболее распространенные из них. Но на рынке появляется все больше цифровых измерительных преобразователей, которые уже поддержали протоколы МЭК 60870-5-101/104, и это в некоторых случаях позволяет удешевить систему в целом, т.к. становится возможным исключить из общей структуры ССПИ средний уровень и передавать всю информацию сразу на АРМ оператора.

Все большую популярность приобретает идея объединения АСТУЭ и АСКУЭ на нижнем уровне. Это предполагает использование для измерений единственного счётчика, имеющего два выхода: один для ССПИ, а второй – для АСКУЭ. Такое объединение предъявляет более серьезные технические требования к счётчику в части быстродействия и коммуникационных возможностей. Уже есть ряд производителей, представляющих такие устройства, имеется первый опыт объединения этих систем. Плюсы такого объединения очевидны: снижение стоимости обеих систем за счёт общего нижнего уровня и унификация применяемого оборудования, как следствие, – снижение норм ЗИП. Минусы кроются, прежде всего, в организационной части взаимодействия подразделений, т.к. в распределительных компаниях системы АСКУЭ, АСТУЭ и ССПИ находятся в ведении разных подразделений, что, в свою очередь, может стать камнем преткновения при обслуживании и сопровождении систем.

В ССПИ “АСТ 1150” для сбора информации с нижнего уровня по умолчанию используются цифровые каналы с протоколами ModBus RTU, ModBus TCP/IP, МЭК 60870-5-101/104. Однако для интеграции комплекса в модерни-

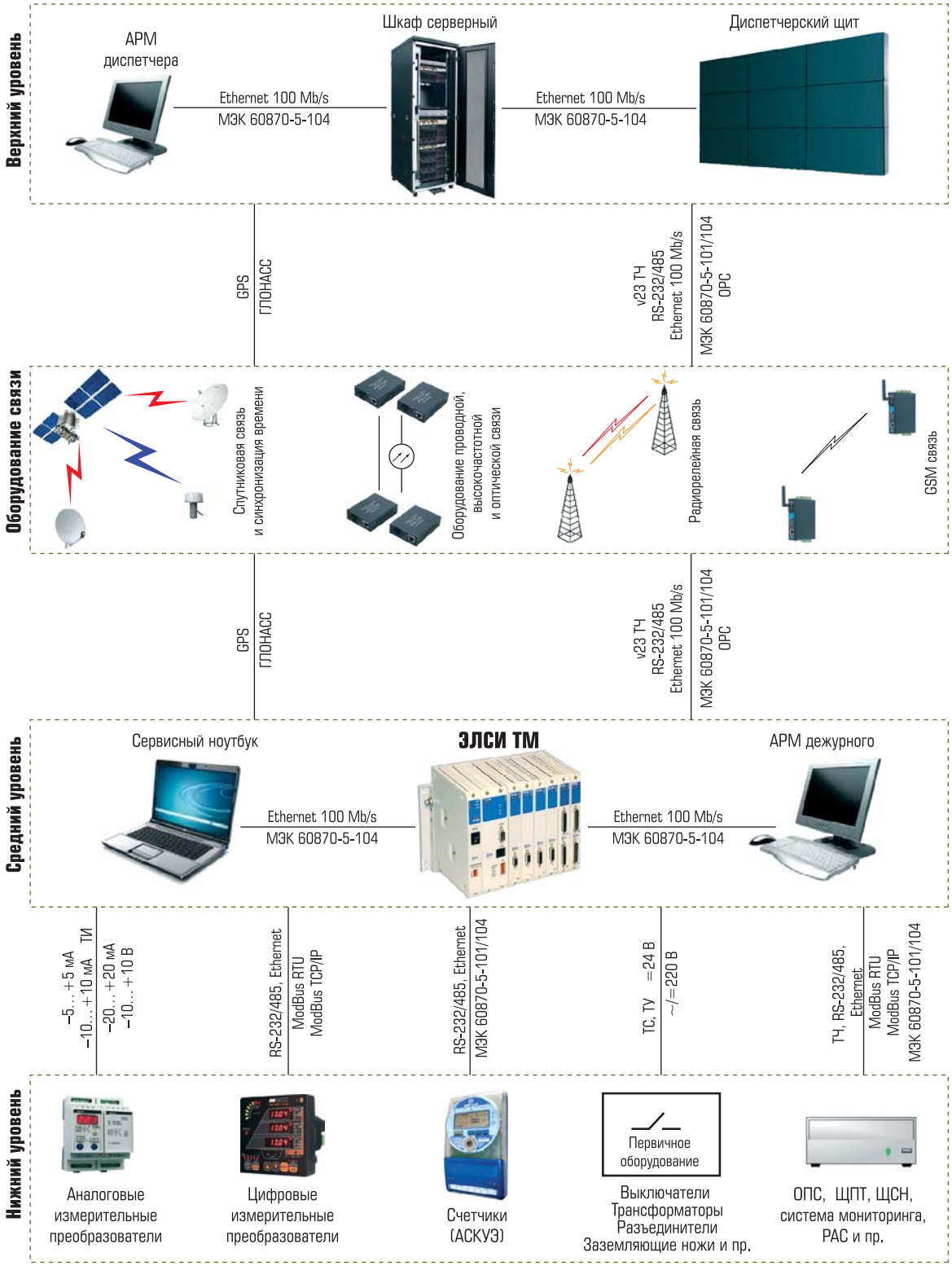


Рис. 1. Типовая схема построения ПТК ССПИ "АСТ 1150"

зируемые системы, где используются аналоговые преобразователи, предусмотрен классический аналоговый ввод информации: –5...+5 мА, –20...+20 мА, –10...+10 В.

На среднем уровне ССПИ "АСТ 1150" используется программируемый логический контроллер, выполняющий функции сбора, обработки и передачи информации на верх-

ний уровень. На относительно простых подстанциях и распределительных пунктах при условии использования соответствующих цифровых измерительных преобразователей представляется возможным обойтись и без среднего звена. Это оправдано при отсутствии логических блокировок и реализации "поэтапного переключения". В настоящее время на большинстве вновь строящихся объектов закладывается телеуправление высоковольтными выключателями, что, в свою очередь, накладывает определенные требования к реализации блокировок включения/отключения оборудования и перехода на различные режимы работы. В данном случае обойтись одними только цифровыми измерительными преобразователями со стандартными протоколами связи уже не представляется возможным, и это обусловлено не только реализацией определенной логики, но и наличием, как правило, дополнительных сигналов от охранно-пожарной сигнализации, систем мониторинга, систем диагностики и т.д.

В ПТК "АСТ 1150" на среднем уровне используется программируемый логический контроллер ЭЛСИ-ТМ, созданный специально для автоматизации технологических процессов со средней информационной ёмкостью, какими являются ССПИ и АСТУЭ. Контроллер ЭЛСИ-ТМ, как и многие в своём классе, построен по модульной структуре. В своем составе он имеет модули дискретного ввода, дискретного вывода, аналогового ввода, аналогового вывода и интерфейсные модули. Основным преимуществом контроллера является наличие широкого набора интерфейсных модулей (ТЧ, RS-232/422/485, Ethernet) с поддержкой стандартных протоколов ModBus RTU, ModBus TCP/IP, МЭК 60870-5-101/104, что позволяет максимально использовать его коммуникационные возможности. Одним из существенных свойств объекта автоматизации, а иногда и определяющим, является наличие каналов связи объекта с удаленным диспетчерским пунктом. На некоторых объектах существуют высокоскоростные каналы связи, где-то поныне применяют низкоскоростные каналы связи, работающие по тональной частоте, поэтому, используя различную конфигурацию модулей контроллера, можно индивидуально настроить общую структуру контроллера под конкретный объект с различными интерфейсами и протоколами.

На среднем уровне может быть установлен АРМ дежурного персонала с функциями сервера, т.е. с возможностью вести историю, генерировать алармы (сигналы тревоги) и отображать графики изменений различных параметров. Кроме или вместо АРМ дежурного персонала в ПТК АСТ "1150" используется сервисный ноутбук. Основная задача такого ноутбука – определение текущего состояния контроллера и оборудования нижнего уровня и отображение данных диагностики. Ведь не вся диагностическая информация передаётся на верхний уровень системы, да это и не требуется, т.к. повышает информационную нагрузку на каналы связи. Но при возникновении сбоев в работе оборудования сервисный ноутбук позволяет существенно сократить время на поиск неисправности.

На приведенном выше рисунке отдельно выделено оборудование связи. В классических учебниках по автоматизации процессов данный уровень рассматривается отдельной темой, а в структурной схеме его рисуют простыми линиями связи, разнося оборудование связи на средний и верхний уровень. Однако здесь специально отображено различное оборудование связи с целью демонстрации возможностей коммуникации среднего и верхнего уровней. Понятно, что способы и качество связи определяют скорость доставки данных в диспетчерский пункт, и здесь часто возникает противоречие между положениями нормативной документации, требующей минимальные сроки доставки информации, и реалиями конкретного объекта.

Вся информация, передаваемая с объектов, обрабатывается сервером ввода/вывода, который, как правило, резервируется, но для неответственных объектов в качестве сервера может выступать обычный офисный компьютер. На верхнем уровне основную роль играет используемая SCADA-система. Таких систем на настоящий момент на рынке представлено много. Именно SCADA определяет, насколько удобно будет работать диспетчеру с поступающей информацией. Основные проблемы у Заказчика на данном уровне, как правило, сводятся к интеграции нового оборудования в существующие системы. Именно по этой причине все распределительные компании сейчас стремятся применять стандартизированные протоколы МЭК, хотя даже при их использовании нельзя уверенно говорить, что оборудование разных производителей будет полностью интегрироваться в общую систему, обычно остаются некоторые "нюансы".

В ССПИ “АСТ 1150” на верхнем уровне используется программное обеспечение SCADA Infinity, хотя благодаря применению в системе стандартных протоколов с большой долей уверенности можно говорить о совместимости “АСТ 1150” со SCADA-системами других вендоров.

SCADA Infinity – знаковый продукт компании “ЭлеСи”. Со своими широкими возможностями он заслуживает отдельного рассмотрения. В рамках данной статьи перечислим лишь основные его компоненты.

InfinityServer – контролирует изменения значений сигналов на соответствие пороговым величинам и уведомляет пользователя о нарушениях соответствий. Выполняет функции сервера ввода/вывода, предназначен для непрерывного мониторинга технологических процессов, а также управления технологическим оборудованием. InfnityServer осуществляет сбор и обмен данными с системами автоматики и телемеханики различных производителей, логическую и математическую обработку технологических данных, предоставление доступа к оперативным значениям технологических параметров по OPC DA, OPC AE. Поддерживает наиболее распространенные стандартные протоколы обмена данными: ModBus (RTU, Plus, TCP/IP), Ethernet IP, IEC 60870-5-101/104, CAN и другие, позволяет опрашивать устройства различных производителей систем управления технологическими процессами. Также осуществляется горячее резервирование как самих серверов, так и каналов связи с опрашиваемыми устройствами. InfinityServer обеспечивает обработку до 250 000 сигналов на один сервер, до 80 000 операций ввода/вывода в секунду, до 2 000 000 операций чтения/записи истории в секунду.

InfinityHistoryServer – выполняет функции хранения исторических данных. Предназначен для высокопроизводительного архивирования текущих значений и событий процесса как в штатном режиме, так и в моменты пиковых нагрузок за счет буферизации данных, долгосрочного хранения со сжатием данных и резервным копированием серверов.

InfinityHMI – обеспечивает оперативное отображение параметров технологического процесса, контролируемых системой, за счёт получения данных по протоколу OPC DA от одного или нескольких OPC серверов. Мощный графический редактор для создания, редактирования мнемосхем различной сложности.

InfinityTrends – предоставляет доступ к данным по OPC DA и OPC HDA, обеспечивает ускоренный доступ к данным при повторных запросах. На основе построенных графиков можно провести вычисления статистических характеристик контролируемых параметров. Позволяет пользователям просматривать и анализировать изменения значений параметров во времени с помощью графиков зависимостей и таблиц.

InfinityAlarms – предоставляет оперативную и историческую информацию в виде списка сообщений, удобного для восприятия и ранжированного в зависимости от типа и степени важности сигнала. Предоставляет пользователям функции обнаружения, идентификации, фильтрации и сортировки аварийных и других событий, связанных с контролируемым технологическим процессом, обеспечивает оповещение оперативного персонала, приём подтверждений восприятия информации об аварийных событиях, регистрацию информации об авариях в сервере хранения исторических данных.

InfinityReports – позволяет получать отчёты самой различной степени сложности: линейные отчёты, кросс-отчёты, отчёты с динамической разверткой, таблицы со сложной комбинированной разработкой показателей. Экспорт отчетов в различные форматы (XLS, HTML, PDF, XML). Интеграция данных от различных источников по стандартным интерфейсам. Автоматизирует процесс формирования отчётов различного уровня сложности для анализа исторических данных и оперативной производственной информации.

InfinityClientSecurity – обеспечивает управление правами доступа пользователей к ресурсам и компонентам системы. Предназначен для администрирования прав доступа, авторизации и аутентификации. Обеспечение безопасности SCADA Infinity базируется на решениях компании Microsoft, применяемых в подсистеме безопасности операционных систем семейства Windows. Пользователями SCADA Infinity являются пользователи ОС Windows, что позволяет применять механизм однократного ввода идентификационных данных при входе пользователей в систему.

InfinityWebRouter – обеспечивает создание распределённой системы транспорта исторических данных, данных реального времени и команд управления с гарантией

доставки, обладающей повышенной надежностью, защищённостью и стабильностью. Компонент InfinityWebRouter предназначен для формирования единого информационного пространства оперативных и исторических технологических данных в условиях территориально распределенного производства.

InfinityETL – предназначен для решения интеграционных задач, требующих объединения данных из разнородных источников для последующего их анализа и формирования отчётности.

InfinityHistoryPlayer – отображает историю развития технологического процесса в реальном времени с изменением скорости проигрывания для анализа и разбора нештатных ситуаций. Специфика функционирования InfinityHistoryPlayer заключается в настройке получения данных компонентом из сервера исторических данных по спецификации OPC HDA и преобразования исторических данных в формат OPC DA, по которому данные получают клиентские приложения InfinityHMI, InfinityTrends.

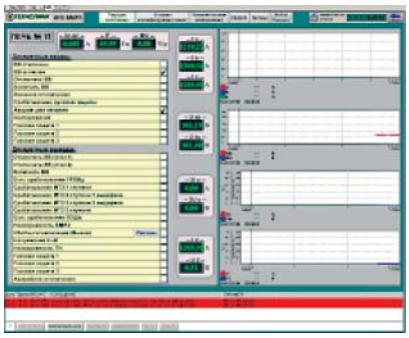
Это краткий обзор возможностей SCADA Infinity. Для каждого конкретного объекта подбирается оптимальный набор модулей и функций с целью обеспечения абсолютно любых требований заказчика. Множество объектов распределительных компаний нуждаются в модернизации. Где-то существует оборудование сбора и передачи информации, но оно уже не удовлетворяет современным требованиям по скорости и точности передачи данных. Где-то строятся новые системы, и в них необходимо закладывать возможность интеграции в полноценную АСУ ТП. ПТК ССПИ “АСТ 1150” разрабатывался нацеленным на вновь создаваемые и модернизируемые системы, это сделало его гибким инструментом, позволяющим на каждом уровне подбирать требуемую конфигурацию компонентов с целью удовлетворения требований разных сетевых компаний. На всех уровнях системы применяют стандартные и открытые коммуникационные интерфейсы, это свойство позволяет использовать практически любую SCADA-систему на верхнем уровне, что зачастую является определяющим фактором при выборе соответствующей ССПИ.

Иванов Леонид Александрович *– начальник отдела автоматизации систем электроснабжения компании ЭлеСи.*
Телефоны: (3822) 60-12-12, (3822) 60-10-01.
E-mail: energy@elesy.ru http://www.elesy.ru

НОВОСТИ

ЗАПУЩЕНА СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ ТЕРМИНАЛОВ РЕЛЕЙНЫХ ЗАЩИТ

ТЕХНОЛИНК
www.technolink.spb.ru



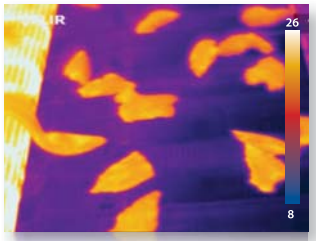
На ферросплавном заводе в г. Актобе введена в действие система диспетчерского контроля терминалов релейных защит, установленных на печных трансформаторах рудотермических печей в двух плавильных цехах. Система обеспечивает:

- диспетчерский контроль и архивирование значений электрических параметров печных трансформаторов;
- автоматическую регистрацию и ретроспективный анализ всех срабатываний защит и их причин;
- дистанционную синхронизацию времени в терминалах защит.

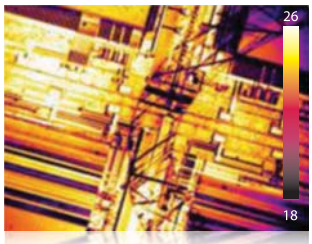
Создание системы позволяет электрослужбе завода быстро и эффективно анализировать работу релейной автоматики, выявлять узкие места, своевременно выполнять обслуживание оборудования. Ядром системы является технологический сервер на базе Proficy HMI/SCADA CIMPLICITY.

ЗАО “ТЕХНОЛИНК”.
Телефон +7 (812) 717-27-75.
E-mail: info@technolink.spb.ru

Повышение эффективности производства, усиление контроля качества продукции

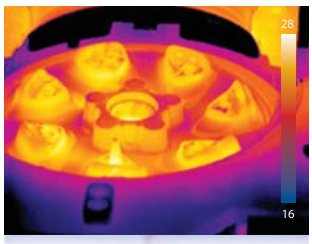


Контроль качества продуктов питания



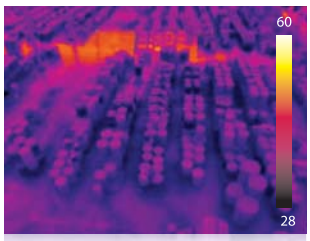
Полупроводник

Предварительный контроль



Мониторинг производства алюминия

Мониторинг механизмов



Дистанционный мониторинг

Тепловизоры FLIR A315/A615

Качество изображения: **до 640 X 480 пикселей**

GiGE VISION

GEN<i>CAM

FLIR Systems
www.flir.com

FLIR®

MOSCOW ENES EXPO 2011

www.ENES-expo.ru
contact@ENES-expo.ru

Генеральный спонсор: Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ и ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ 2011

Организаторы: Министерство энергетики Российской Федерации; Электрификация

24-26 мая 2011
Москва, ВП «Электрификация», ВВЦ

международная выставка и конференция
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА

Под патронатом: РусГидро

contact@REenergy2010.ru
www.REenergy2010.ru

REenergy 2011

Купон-приглашение

АВТОМАТИЗАЦИЯ & IT в энергетике
научно-производственный журнал

Уважаемые дамы и господа!

ЗАО «Экспоцентр» имеет честь пригласить Вас на 20-ю международную выставку «Электро-2011» и 9-ю специализированную выставку «ЭлектроТехноЭкспо-2011»

Купон дает право входа после регистрации

Организатор: ЗАО «Экспоцентр»

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕТЕРОГЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАДИОСЕТИ ОБМЕНА ДАННЫМИ ДЛЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

С.А. МАРГАРЯН (ЗАО "НПП "РОДНИК")

Рассматриваются некоторые аспекты строительства гетерогенных технологических радиосетей[1] обмена данными для топливно-энергетического комплекса. Описаны некоторые особенности построения сетей обмена данными в районах со слабо развитой телекоммуникационной инфраструктурой. Актуальность представленной информации обусловлена активизацией хозяйственной деятельности, прежде всего, в Арктических районах Российской Федерации, где строительство технологических радиосетей часто не имеет альтернативы.

Технологические радиосети обмена данными создаются для решения комплекса функциональных задач, связанных с организацией мониторинга состояния (сбора данных о техническом и/или оперативном состоянии), оперативно-диспетчерского управления и информационного обеспечения в условиях, когда использование других средств связи невозможно или нецелесообразно. Значительная часть таких радиосетей предназначена для обеспечения в качестве основного или резервного средства функционирования критически важных и ответственных приложений, сбой в работе которых может приводить к серьезным авариям и катастрофам.

Возрастание важности таких радиосетей в последнее время обусловлено активизацией хозяйственной деятельности и строительством объектов топливной и электроэнергетики на территории Восточной Сибири и в Арктических районах Российской Федерации. Создание и эксплуатация инфраструктуры проводных телекоммуникаций в этих районах сталкиваются с серьезными техническими трудностями и большими финансовыми затратами. В связи с этим наиболее надежной и экономически целесообразной для использования в этих районах была и остается радиосвязь.

Область применения технологических радиосетей обмена данными определяется следующими основными оперативно-техническими возможностями и преимуществами:

- надежность среды передачи (линия передачи не подвергается механическим повреждениям и разрушающему влиянию окружающей среды, а ее качество контролируется соответствующими государственными органами);
- обширная оперативная зона с возможностью ее расширения за счет ретрансляции сигнала (некоторые реально построенные и эксплуатирующиеся радиосети имеют сплошную оперативную зону более миллиона квадратных километров);
- применение детерминированных (неизменных) протоколов обмена данными, поддерживающих работу в близком к реальному масштабу времени и обеспечивающих гарантированную доставку данных в установленные регламентом работы радиосети сроки;
- относительно небольшое время доступа к каналу передачи данных, обеспечивающее незначительные и приемлемые для большинства использующих радиосеть автоматизированных систем управления задержки в доставке данных;

[1] Технологическая сеть связи (англ. private network, прежнее название – ведомственная или корпоративная) – предназначена для обеспечения производственной деятельности организаций, управления технологическими процессами в производстве. Технологии и средства связи, применяемые для создания технологических сетей связи, а также принципы их построения устанавливаются собственниками или иными владельцами этих сетей. (Федеральный закон «О связи» от 07.07.2003 N 126-ФЗ).

- высокая безопасность данных, циркулирующих в технологической радиосети (применяемые технологии обеспечивают защиту от подавления, перехвата или несанкционированного доступа к работе в составе технологической радиосети);
- относительно низкая стоимость эксплуатации;
- независимость от чужой инфраструктуры связи и возможность развивать ее, исходя из реальных требований (радиосеть принадлежит собственно пользователю, параметры ее работы и оперативная зона могут изменяться им самостоятельно);
- совместимость с разнородным оборудованием сбора и обработки данных по широко применяемым и детально отработанным интерфейсам;
- простота перемещения и оперативность развертывания в новом районе;
- возможность эксплуатации в жестких условиях, таких как экстремальные климатические условия, характерные для Арктики.

Типовые технологические радиосети в топливной энергетике строятся для распределенных объектов, в большинстве случаев имеющих значительную протяженность. Примерами таких сетей являются радиосети управления телемеханикой Балтийской трубопроводной системы, газопроводов “Ямал – Европа” и “Дружба”, трубопроводной системы “Восточная Сибирь – Тихий океан”, протяженность каждой из которых составляет несколько тысяч километров. В электроэнергетике плотность объектов может быть выше, а их географическое размещение компактнее. Примерами таких сетей являются радиосети сбора данных и управления Федеральной сетевой компании, генерирующих компаний оптового рынка и территориальных генерирующих компаний, используемые для обеспечения функционирования автоматизированных систем диспетчерского управления, технического и коммерческого учета электроэнергии. Практически все вышеупомянутые радиосети имеют архитектуру “звезда”, поддерживают работу по схеме “точка – много точек” и используют различные протоколы обмена данными, в основном работающие по принципу опроса. Как правило, в составе технологической радиосети имеются центральная (базовая) станция (БС), обеспечивающая обмен с группой удаленных станций, установленных в контролируемых пунктах (КП). Связь между БС и КП может быть организована напрямую или с использованием ретрансляции.

Строительство и эксплуатация технологических радиосетей обмена данными регулируются законодательством Российской Федерации, в соответствии с которым для их функционирования выделены соответствующие радиочастотные ресурсы в диапазоне ультракоротких волн (УКВ). Технологическая радиосеть проектируется на длительный срок, составляющий не менее 12 лет, в течение которых она функционирует с первоначально заданными параметрами. По истечении заданного срока эксплуатации производится модернизация радиосети с переходом на более современное оборудование. В настоящее время на территории Российской Федерации развернуты и действуют радиосети, созданные на аппаратуре обмена данными УКВ-диапазона, которая условно может быть отнесена к четырем поколениям.

Радиосети на аппаратуре первого поколения используют серийно выпускаемые радиостанции общего назначения с шагом сетки радиочастот 25 кГц и внешние модемы с последовательным интерфейсом RS-232. Скорость обмена данными в таких радиосетях составляет 1,2-2,4 кбит/с. Радиостанции общего назначения оптимизированы для поддержания голосовой связи, поэтому их технические характеристики (например, относительно большое время атаки передатчика, составляющее десятки миллисекунд) серьезно ограничивают оперативные параметры технологической радиосети обмена данными. Применение данного оборудования возможно в автоматизированных системах с медленно протекающими технологическими процессами. В топливной энергетике технологических радиосетей первого поколения практически не осталось, что обусловлено возросшими требованиями к пропускной способности и времени доступа к радиоканалу.

Радиосети второго поколения построены на специализированном оборудовании с шагом сетки радиочастот 25 кГц и последовательным интерфейсом RS-232. Скорость обмена данными в таких радиосетях составляет 4,8-9,6 кбит/с. Для достижения максимальной скорости обмена данными разработчиками аппаратуры были проведены работы по комплексированию приемопередатчика и модема, в результате чего появилось оптимизированное для обмена данными устройство, получившие наименование радиомодем. Дальнейшее строительство большинства технологических радиосетей УКВ-диапазона производилось

Таблица 1. Технические характеристики радиомодема Dataradio Integra-TR

Общие характеристики	Dataradio Integra-TR (Integra-TR/F)	
Диапазон частот, МГц	132-174	380-512
Шаг сетки частот, кГц	6,25; 12,5; 25 кГц	
Тип излучения	9K30F1D, 15K3F1D	
Потребляемый ток, мА: – передача при 13,3 В – прием при 13,3 В	 2600 125	
Режим сбережения	15	
Рабочее напряжение, В	10-16, постоянный ток	
Рабочая температура, °С	от -30 до +60	
Габаритные размеры, см	12,1 (Ш)×11,4 (Г)×5,6 (В)	
Масса (в упаковке), г	680	
Рабочий режим	симплекс или полудуплекс	
Приемник		
Стабильность частоты, ppm	2,5	1,5
Чувствительность	0,35 μВ для соотношения сигнал/шум 12 дБ	
Избирательность, дБ	75 (для 25 кГц); 65 (для 12,5 кГц)	
Передатчик		
Полоса пропускания без подстройки, МГц	132-150 МГц: 18, 150-174 МГц: 24 МГц	450-470: 20 МГц; другие: 16 МГц
Выходная мощность при напряжении 13,6 В, Вт	1-5, настраивается программно	
Время атаки передатчика, мс	< 7	
Рабочий цикл, %	50 при 5 Вт, 30 с макс. время передачи; 100 для Integra-TR/F	
Стабильность частоты, ppm	2,5	1,5
Модем		
Скорость, бит/с	2400, 4800, 9600 или 19200 (25 кГц)	
Управление	RTS-CTS, DOX	
Вид модуляции	DRCMSK	

с использованием радиомодемов. Первыми серийный выпуск радиомодемов наладили компании E.F. Johnson, Dataradio и Motorola. В настоящее время основная часть технологических радиосетей в электроэнергетике Российской Федерации построена на оборудовании второго поколения.

Создание аппаратуры третьего поколения велось с учетом необходимости увеличения пропускной способности и уменьшения шага сетки радиочастот[1]. В результате появились радиомодемы, работающие на скоростях 9,6-19,2 кбит/с при шаге сетки радиочастот 25 и 12,5 кГц (6,25 кГц в США и Канаде) и имеющие последовательный интерфейс. Кроме того, при создании аппаратуры третьего поколения впервые была выполнена разработка радиотехнических платформ, включающих набор типовых радиомодемов, позволяющих строить масштабируемые радиосети с учетом особенностей функционирования их отдельных элементов. Например, первая радиотехническая платформа, созданная канадской компанией Dataradio, включала радиомодем для КП с 50 % и 100 % циклом работы, симплексный, полудуплексный или дуплексный радиомодем для БС или ретранслятора, а также радиомодемы для БС повышенной надежности и живучести со 100 % дублированием. На оборудовании третьего поколения построена основная часть технологических радиосетей в топливной и значительная часть в электроэнергетике Российской Федерации.

Технические характеристики оборудования для технологических радиосетей третьего поколения на примере радиомодема Dataradio Integra-TR представлены в табл. 1.

Радиомодемы четвертого поколения обеспечивают обмен данными со скоростью 32-64 кбит/с, наряду с последовательным интерфейсом имеют сетевой стандарта 10/100Base-T

[1] Уменьшение шага сетки радиочастот производится в связи с дефицитом радиочастотного ресурса в США и ряде европейских государств. В Российской Федерации наиболее часто применяется оборудование с шагом сетки 25 кГц.

Таблица 2. Технические характеристики радиомодема Dataradio Viper-SC

Общие характеристики	Dataradio Viper-SC			
Диапазон частот, МГц	136-174	215-240	406-512	928-960
Шаг сетки частот, кГц	6,25; 12,5; 25; 50 (настраивается программно)			12,5; 25; 50 (настраивается программно)
Тип излучения	3K5F1D (6,25 кГц), 8K30F1D (12,5 кГц), 16K8F1D (25 кГц), 34K0F1D (50 кГц)			
Потребляемый ток: – прием – передача 40 дБм (10 Вт) – передача 30 дБм (1 Вт)	480 мА (10 В); 250 мА (20 В); 180 мА (30 В) 4,6 А (10 В); 2, 04 А (20 В); 1,37 А (30 В) 1,23 А (10 В); 630 мА (20 В); 440 мА (30 В)			
Номинальная задержка при холодном старте	20 с			
Рабочее напряжение, В	10-30, постоянный ток			
Рабочая температура, °С	-30 до +60			
Допустимая влажность, %	5-95, без образования конденсата			
Габаритные размеры, см	13,97 (Ш)×10,80 (Г)×5,40 (В)			
Масса (в упаковке), кг	1,1			
Рабочий режим	симплекс или полудуплекс			
Приемник:				
Чувствительность (вероятность ошибки 1x10-6), дБм				
– 50 кГц	–111 (32 кбит/с), –104 (64 кбит/с), –97 (96 кбит/с), –88 (128 кбит/с)			–108 (32 кбит/с), –101 (64 кбит/с), –94 (96 кбит/с), –85 (128 кбит/с)
– 25 кГц	–114 (16 кбит/с), –106 (32 кбит/с), –100 (48 кбит/с), –92 (64 кбит/с)			–111 (16 кбит/с), –104 (32 кбит/с), –97 (48 кбит/с), –89 (64 кбит/с)
– 12,5 кГц	–116 (8 кбит/с), –109 (16 кбит/с), –102 (24 кбит/с), –95 (32 кбит/с)			–112 (8 кбит/с), –106 (16 кбит/с), –99 (24 кбит/с), –90 (32 кбит/с)
– 6,25 кГц	–115 (4 кбит/с), –106 (8 кбит/с), –100 (12 кбит/с)			–
Подавление помех по соседнему каналу, дБ	45 (6,25 кГц), 60 (12,5 кГц), 70 (25 кГц), 75 (50 кГц)			60 (12,5 кГц), 70 (25 кГц), 75 (50 кГц)
Интермодуляция	>75 дБ			
Избирательность, дБ	>70 (25 кГц); >60 (12,5 кГц); >55 (6,25 кГц)			
Передатчик				
Полоса пропускания без подстройки, МГц	38	25	64 или 62	32
Выходная мощность при напряжении 13,6 В, Вт	1-10			1-8
Рабочий цикл, %	100			
Стабильность частоты, ppm	1,0			
Модем				
Скорость	4, 8, 16, 32, 64 или 128 кбит/с			
Интерфейс	последовательный RS-232, Ethernet 10Base-T			
Индикация	питание, состояние, подключение к ЛВС, работа ЛВС, прием/передача			
Вид модуляции	2FSK, 4FSK, 8FSK, 16FSK			

и работают по IP-протоколу. Появление в радиомодемах этого поколения сетевого интерфейса обеспечило возможность создания эффективных гетерогенных радиосетей[2], использующих в своем составе разнотипное оборудование. Первым радиомодемом четвертого поколения, обеспечившим максимальную скорость обмена данными 64 кбит/с[3] в канале с шагом сетки радиочастот 25 кГц, является радиомодем Dataradio Viper-SC (выпускается компанией CalAmp, США). Технические характеристики данного радиомодема представлены в табл. 2.

[2] Гетерогенная радиосеть – радиосеть, в которой используются оборудование и протоколы сетевого уровня различных производителей. Состоит из фрагментов разной топологии и разнотипных технических средств.

[3] Радиомодем Dataradio Viper-SC обеспечивает максимальную скорость обмена данными 128 кбит/с в канале с шагом сетки радиочастот 50 кГц. В связи с тем, что на территории Российской Федерации данный шаг сетки радиочастот пока не применяется, в качестве максимальной рассматривается скорость обмена данными, равная 64 кбит/с.

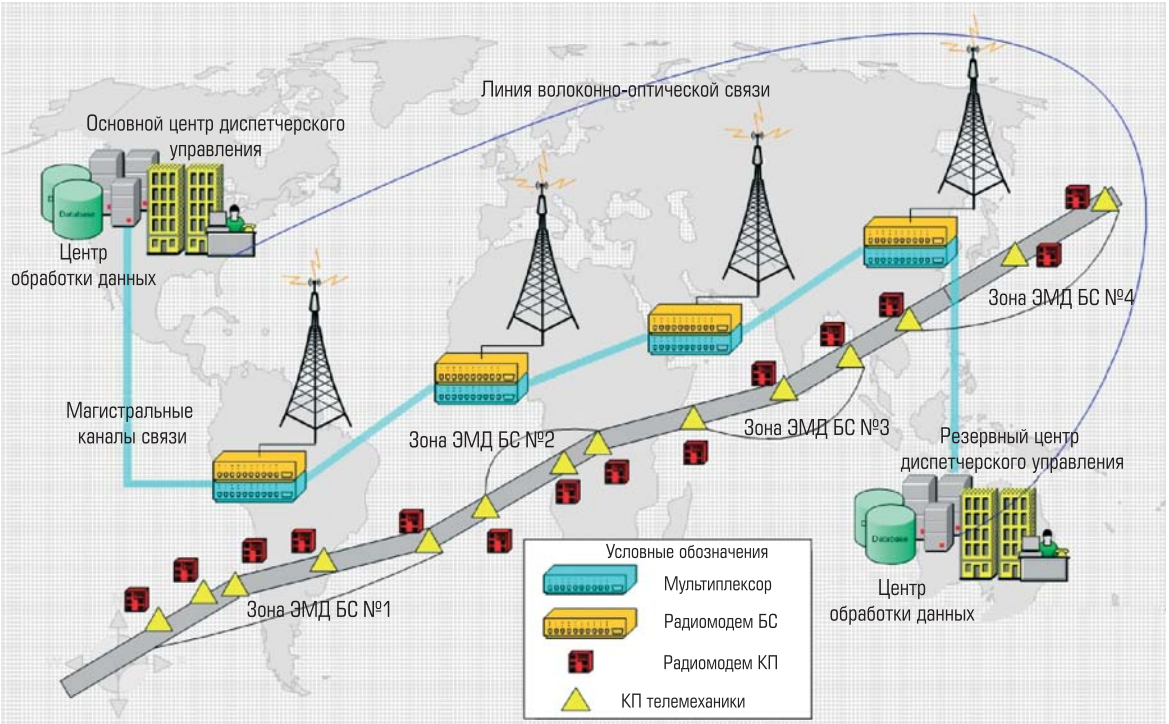


Рис. 1. Типовая схема технологической радиосети обмена данными в системе управления телемеханикой продуктопровода

ГЕТЕРОГЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАДИОСЕТИ ОБМЕНА ДАННЫМИ УКВ–ДИАПАЗОНА В ТОПЛИВНО–ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ

Технология обмена данными с использованием оборудования УКВ-диапазона в топливной и электроэнергетике применяется уже более 25 лет и является наиболее зрелой, проверенной и надежной. С использованием этой технологии в нашей стране и за рубежом построено более 60 тыс. радиосетей различного масштаба, крупнейшие из них обеспечивают функционирование более 5000 объектов. В Российской Федерации крупнейшие сети с использованием рассматриваемой технологии построены в компаниях “Газпром”, “Транснефть”, “ТНК-ВР” и “Лукойл”.

Типовая технологическая радиосеть обмена данными имеет в своем составе группу базовых станций, подключенных к одному или нескольким центрам диспетчерского управления по выделенным магистральным каналам связи (кабельным волоконно-оптическим, медным или радиорелейным). Каждая БС напрямую или через промежуточный ретранслятор сопрягается с удаленными контролируемыми пунктами по беспроводному каналу связи УКВ-диапазона. Фактически такая радиосеть представляет собой гетерогенную структуру, использующую разнотипное оборудование и различные протоколы обмена данными. Упрощенная типовая схема гетерогенной технологической радиосети обмена данными в системе управления телемеханикой продуктопровода представлена на рис. 1.

Работа радиосети организуется по опросу, при котором пункт диспетчерского управления направляет запрос в адрес удаленного контроллера конкретного КП телемеханики. Данный запрос передается по магистральному каналу связи на порт ввода/вывода БС, которая транслирует запрос в эфир на присвоенной ей рабочей радиочастоте. Запрос принимается всеми находящимися в зоне электромагнитной доступности (ЭМД) и настроенными на рабочую частоту БС удаленными КП, однако ответ на данный запрос дает только тот КП телемеханики, которому он адресован (остальные КП запрос игнорируют). Ответ на запрос передается в обратном порядке: КП – БС – пункт диспетчерского управления. Каждая БС в составе радиосети имеет собственный номинал рабочей частоты, что обеспечивает их одновременную работу без взаимных помех. Поскольку передача запросов инициируется центром диспетчерского управления, “коллизии” данных в радиосети полностью исключены.

Надежность[5] функционирования и живучесть[6] такой радиосети достигаются за счет использования отказоустойчивой аппаратуры и дублирования каналов связи, которые используют для обмена данными различную среду (проводная и беспроводная связь) или различные диапазоны волн (беспроводная связь в диапазонах УКВ или СВЧ, сверхвысоких частот).

Технологическая радиосеть обслуживает работу системы управления телемеханикой, которая представляет собой автоматизированную систему управления технологическим процессом (АСУ ТП). Функционирование АСУ ТП предполагает соблюдение заданных задержек при обмене информацией, которые должны быть минимальными и предсказуемыми – чем меньше время, затрачиваемое на получение ответа на запрос, тем больше времени остается в АСУ ТП и у диспетчера для реагирования на полученную от КП информацию, а отсутствие необходимого ответа на запрос в отведенный период времени является событием, по которому автоматически генерируется сигнал тревоги.

Обмен данными в рассматриваемой типовой технологической радиосети складывается из набора нижеперечисленных последовательных микроопераций, формирующих транзакцию "запрос – ответ":

- генерация запроса АСУ ТП;
- передача запроса по магистральному каналу связи в адрес БС;
- получение БС запроса от АСУ ТП;
- установление связи между БС и КП;
- передача запроса от БС к КП;
- обработка запроса на КП и генерация ответа;
- установление связи между КП и БС;
- передача ответа от КП к БС;
- передача ответа от БС в адрес АСУ ТП по магистральному каналу связи.

Информация о типовых задержках, возникающих при обмене данными в технологической радиосети, построенной на оборудовании третьего поколения[7], представлена в табл. 3[8].

Таким образом, продолжительность транзакции в технологической радиосети обмена данными третьего поколения может составлять 2,09 с, а в течение минуты может быть выполнено около 28 таких транзакций. Учитывая, что в типовой радиосети в случае ухудшения условий приема может потребоваться повторная передача до 10 % всех сообщений, такая радиосеть способна обслужить около 25 контролируемых пунктов в минуту.

[5] Надежность (англ. *reliability*) – свойство системы сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания и транспортирования (ГОСТ 27.002-89 "Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения").

[6] Живучесть (англ. *survivability*) – свойство системы, характеризуемое способностью выполнять установленный объем функций в условиях воздействий внешней среды и отказов компонентов системы в заданных пределах (ГОСТ 34.003-90 "Автоматизированные системы. Термины и определения").

[7] *Расчет задержек выполнен для радиомодема третьего поколения Dataradio Integra-TR, как наиболее широко применяемого в топливной и электроэнергетике.*

[8] *Не учитываются задержки КП при передаче данных по магистральным каналам связи от пункта диспетчерского управления до БС, поскольку эти задержки зависят от выбранной среды передачи и моделей магистрального оборудования. Оценка задержек производится с момента получения БС запроса от пункта диспетчерского управления до момента готовности к передаче ответа от КП в адрес пункта диспетчерского управления.*

Таблица 3. Типовые задержки при обмене данными в технологической радиосети УКВ-диапазона третьего поколения[9]

Наименование микрооперации	Время выполнения, с	Время выполнения, %	Примечание
Установление связи между БС и КП	0,022	1,05	Складывается из времени атаки передатчика радиомодема – 7 мс и времени синхронизации – 15 мс в режиме DOX (25 мс в режиме RTS/CTS)
Передача запроса от БС к КП	0,00104	0,05	
Обработка запроса контроллером телемеханики и генерация ответа	2	95,84	
Установление связи между КП и БС	0,022	1,05	
Передача ответа от КП к БС	0,04167	2,00	
ИТОГО:	**2,08671**	**100,00**	

[9] *Предполагается, что обмен данными в радиосети, а также между радиомодемом и контроллером телемеханики производится на скорости 19,2 кбит/с. Размер запроса составляет 20, а ответа – 800 байт. Исходные данные взяты для базовой модификации комплекса телемеханики "Телеканал-М2", поддерживающий обмен данными с пунктами управления с использованием стандартизированных протоколов ГОСТ Р МЭК 60870-5-101, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 и FT1.2 "Телеканал".*

Таблица 4. Типовые задержки при обмене данными в технологической радиосети, работающей на скорости 115 кбит/с[10]

Наименование микрооперации	Время выполнения, с	Время выполнения, %	Примечание
Установление связи между БС и КП	0,002	0,10	Считается, что задержка при установлении связи в 10 раз меньше по сравнению с радиосетями УКВ-диапазона
Передача запроса от БС к КП	0,00017	0,01	
Обработка запроса контроллером телемеханики и генерация ответа	2	99,45	
Установление связи между КП и БС	0,002	0,10	
Передача ответа от КП к БС	0,00694	0,35	
ИТОГО:	**2,01112**	**100,00**	

Одним из основных методов увеличения пропускной способности информационных сетей считается увеличение скорости обмена данными. Информация о типовых задержках, возникающих при обмене данными в технологической радиосети, работающей на скорости 115 кбит/с, представлена в табл. 4.

Продолжительность транзакции в такой радиосети обмена данными составляет 2,01 с, а в течение минуты может быть выполнено около 29 таких транзакций. Учитывая, что в типовой радиосети в случае ухудшения условий приема может потребоваться повторная передача до 10 % всех сообщений, такая радиосеть при соблюдении заявленных выше условий способна обслужить около 26 контролируемых пунктов в минуту. Сравнительный анализ представленных в таблицах 3 и 4 данных показывает, что увеличение скорости обмена данными в шесть раз (с 19,2 до 115,2 кбит/с) в типовых радиосетях обмена данными позволяет только незначительно (на 4 %) увеличить их пропускную способность. Это связано с тем, что основные задержки обусловлены выполнением процедур связи и обработки данных, а собственно данные представляют собой короткие сообщения. Поскольку в радиосетях третьего поколения вышеуказанные задержки являются детерминированными (неизменными), по данному параметру они удовлетворяют требованиям большинства приложений, реализуемых в топливно-энергетическом комплексе, а расчет пропускной способности таких радиосетей выполняется относительно просто. В технологических радиосетях обмена данными четвертого поколения предусматривается использование сетевого интерфейса 10Base-T и IP-протокола в качестве основного для организации связи в радиоканале. Применение нового интерфейса позволило существенно улучшить совместимость оборудования и обеспечить возможность его использования с любым стандартным программным обеспечением и оборудованием, работающим по вышеуказанному проколу, без его модернизации. В результате появилась возможность построения прозрачных гетерогенных информационных сетей, неотъемлемой частью которых стали технологические радиосети обмена данными.

Созданные для технологических радиосетей обмена данными четвертого поколения радиомодемы имеют существенно более высокие по сравнению со своими предшественниками скорости обмена данными. Однако использование IP-протокола существенно снизило детерминированность таких радиосетей, поскольку точный расчет задержек стал невозможным. В результате в АСУ ТП необходимо устанавливать более широкие пределы допустимых задержек при их первоначальной настройке. Кроме того, наличие большого объема служебной информации, предусмотренного в IP-протоколе, снижает реальную пропускную способность радиосети. Существенное увеличение пропускной способности в рассматриваемых радиосетях может быть достигнуто за счет их сегментации, увеличения количества базовых станций, каждая из которых будет обслуживать меньшее количество КП. В этом случае увеличение пропускной способности будет прямо пропорционально количеству дополнительных базовых станций в каждом сегменте радиосети.

В зависимости от размещения объектов связи оптимизация технологической радиосети обмена данными может быть выполнена за счет создания дополнительных гетерогенных структур, обеспечивающих консолидацию данных на стороне КП и пун-

[10] В расчет принята типовая скорость обмена данными по порту RS-232.

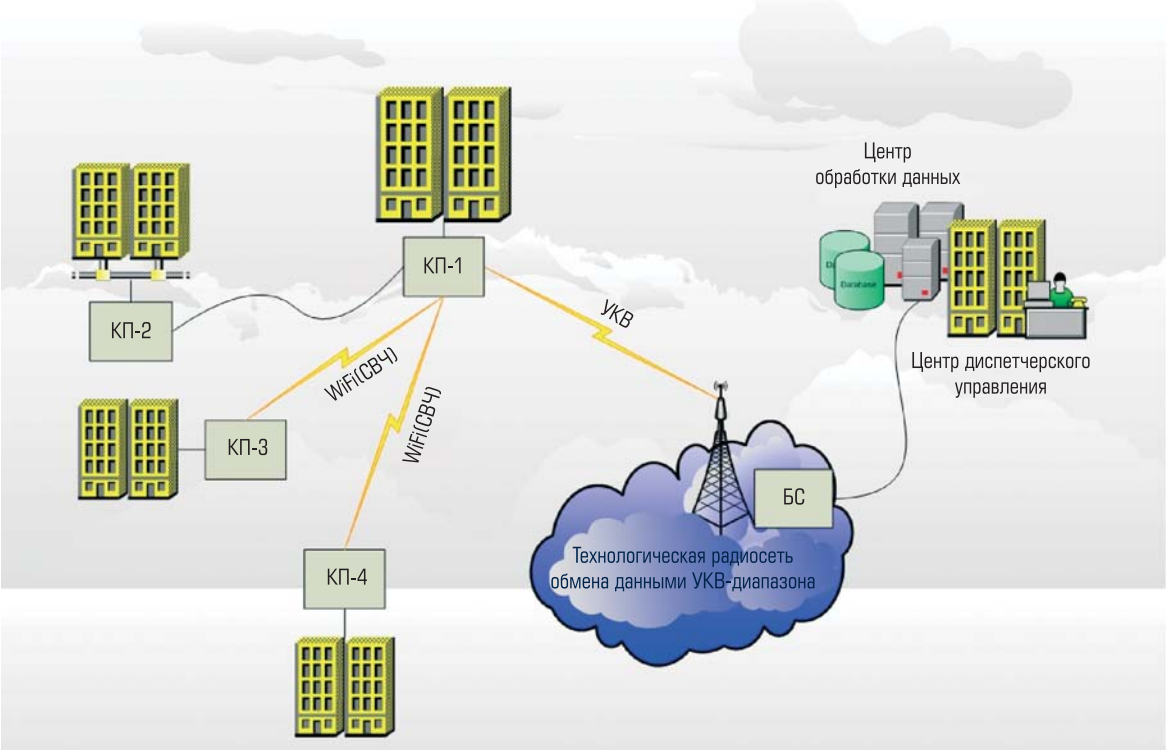


Рис. 2. Упрощенная схема гетерогенной технологической радиосети обмена данными в автоматизированной системе коммерческого учета электроэнергии

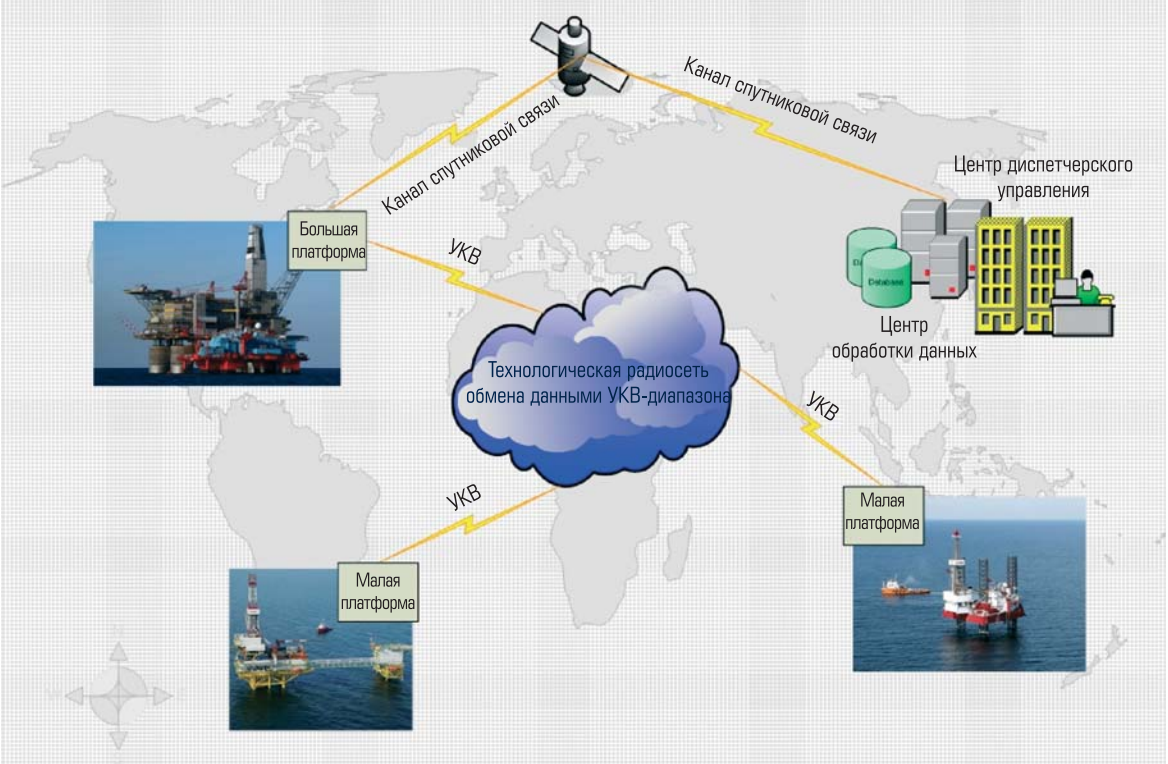


Рис. 3. Упрощенная схема гетерогенной технологической радиосети обмена данными в системе управления группой морских буровых платформ

ктов диспетчерского управления. Упрощенные схемы гетерогенных технологических радиосетей обмена данными представлены на рис. 2 и 3.

В рассматриваемой схеме удаленный программируемый контроллер КП-1 является промежуточным средством сбора данных и выполняет функции ретрансляции информации. Контроллер КП-1 выступает в качестве ведущего в информационной подсети (например, в СВЧ-диапазоне стандарта IEEE 802.11 Wi-Fi) и сопрягается с группой аналогичных удаленных ведомых контроллеров КП-2, 3 и 4 по проводному (с КП-2) и беспроводному (с КП-3 и 4) каналам связи. Данные от КП-2, 3 и 4 на КП-1 могут поступать по запросу, формируемому контролером КП-1 или поступающему от БС и ретранслируемому через КП-1. В случае если пропускная способность в подсети обмена данными КП-1 является достаточной, данные от ведомых КП могут пересылаться без запроса, по их инициативе. Возникающие в этом случае "коллизии", связанные с попытками одновременной передачи данных несколькими КП, будут компенсироваться резервом пропускной способности подсети, обеспечивающей возможность многократной повторной трансляции не переданных сообщений. Следует отметить, что в этом случае возникающие задержки не будут строго детерминированы, но их значения могут укладываться в заранее установленные в АСУ ТП пределы.

В рассматриваемой схеме технологическая радиосеть УКВ-диапазона организована между крупной буровой платформой, которая выступает в качестве БС, и группой малых буровых платформ. Крупная буровая платформа связана с удаленным центром управления и сбора данных по спутниковому каналу связи. Малым буровым платформам обеспечивается удаленный групповой доступ к этому каналу.

Ограниченный объем статьи не позволяет детально рассмотреть все аспекты построения современных технологических радиосетей обмена данными, однако даже представленные материалы позволяют сделать вывод о том, что строительство таких радиосетей с использованием современных технических средств представляется весьма перспективным для районов со слабо развитой телекоммуникационной инфраструктурой и, в первую очередь, для Арктических районов Российской Федерации.

Маргарян Сергей Александрович *– заместитель генерального директора, главный конструктор ЗАО "НПП "РОДНИК".*
Телефон +7(499) 613-70-01, 613-26-88. Факс +7(499) 317-97-54.
E-mail: sm@rodnik.ru http://www.rodnik.ru

НОВОСТИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ИНФРА–ИНЖЕНЕРИЯ» ПРЕДСТАВЛЯЕТ НОВУЮ КНИГУ «УПРАВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ»

Авторы – д.т.н. ТЮРИН О.Г., к.т.н. КАЛЬНИЦКИЙ В.С., д.т.н. ЖЕГРОВ Е.Ф.
Объем – 280 стр., 2011 г.

В издании приводится системный объектно-ориентированный анализ проблемы управления потенциально опасными технологическими процессами (ПОТП). На основе ее моделирования создана методология решения проблемы путем разработки методов и средств интеллектуализации как главного и эффективного инструментария для организации искусного управления ПОТП. Главный акцент в книге сделан на ее практическое приложение как научное издание и пособие-путеводитель по сложным лабиринтам построения интеллектуального управления потенциально опасными технологиями с целью показать, что и как необходимо сделать реально, чтобы действительно овладеть настоящим искусством эффективного управления сложным технологическим объектом. Книга представляет интерес для специалистов, аспирантов и студентов, занимающихся вопросами управления, моделирования, алгоритмизации и автоматизации ПОТП; может быть использована также в качестве учебного пособия по соответствующим направлениям.

Оформить заказ *на книгу можно в интернет-магазине Издательства "Инфра-Инженерия": http://www.infra-e.ru*

Справки *по телефону 8-911-512-48-48.*

МОЛДАВСКИЙ ОПЫТ МОНИТОРИНГА ТЕПЛОСЕТЕЙ

Kamstrup

Рассматриваются разработка и внедрение в Молдавии системы мониторинга состояния теплосетей, позволяющие уменьшить утечки и оптимизировать режимы теплоснабжения города, сокращающие расходы теплосетевой компании и высвобождающие средства для модернизации оборудования и трубопроводов. Этот опыт стоит изучить российским теплосетям, что принесет экономическую выгоду поставщикам и потребителям тепла.

На всем постсоветском пространстве централизованное теплоснабжение является одним из самых проблемных участков коммунального хозяйства. Причины очевидны – низкая энергоэффективность, сверхнормативный износ оборудования и трубопроводов, огромные утечки теплоносителя. Положение усугубляет и постоянный рост цен на энергоресурсы, который приводит к увеличению затрат в системах теплоснабжения и задолженностям населения за коммунальные услуги.

В этих условиях скорейшая модернизация устаревшей системы видится единственным путем разрешить ситуацию. и если говорить о конкретных подходах и решениях, то российские коммунальщики могут найти немало полезного, изучая опыт наших ближайших соседей. Об одном интересном реализованном проекте рассказали Василе Леу, производственный директор, и Николае Глинжян, директор информационных технологий компании “Термоком”, являющейся основным поставщиком теплоэнергии в Кишиневе, столице Молдовы.

– Расскажите о самой компании “Термоком”, какую роль она играет в Кишиневе?

Василе Леу:

– “Термоком” – крупнейшая теплораспределительная компания Молдовы. Общий годовой объем производства тепловой энергии – порядка 2 млн гигакалорий. Мы обеспечиваем теплом и горячей водой более 3000 домов, подключенных к столичной системе центрального отопления. Общая длина наших магистральных и квартальных трубопроводов – более 1500 км. Мы покупаем теплоэнергию у двух больших ТЭЦ, кроме того, у нас есть две собственные базовые котельные и еще 20 небольших котельных по пригородам.

– Когда в Кишиневе начал внедряться коммерческий учет тепла в коммунальной сфере?

Николае Глинжян:

– Теплосчетчики в жилых домах Кишинева начали устанавливаться в 1993-1994 годах, то есть вскоре после того, как Молдова обрела независимость. Как и большинство республик на постсоветском пространстве, мы столкнулись с резким удорожанием энергоресурсов. Так что пришлось внедрять энергосберегающие решения, в том числе переходить на оплату тепла по показаниям приборов учета. Конечно, изначально это была инициатива властей, но очень быстро люди поняли, что теплосчетчик применять выгодно – он окупался примерно за сезон.

– Какие приборы учета вы устанавливаете на объекты?

Василе Леу:

– Первоначально, в начале 90-х годов в основном применялись турбинные теплосчетчики. Довольно примитивные и ненадежные, но за отсутствием альтернатив мы в то время были вынуждены их использовать. Потом появились более современные по качеству, функциональности и надежности ультразвуковые теплосчетчики, в частности производства Kamstrup. Поэтому было решено основную ставку сделать именно на приборы с ультразвуковыми расходомерами.

Николае Глинжян:

– При выборе приборов учета мы принимали во внимание такие параметры, как надежность, простота монтажа, способность интегрироваться в нашу систему удаленного сбора данных. Всего сейчас в Кишиневе в жилых домах порядка 3400 приборов учета (около 98 % всех потребителей тепловой энергии). Кроме того, теплосчетчики установлены на 410 ЦТП и на всех ИТП. К это-

му моменту у нас осталось около 50 жилых малоквартирных домов (не больше 8 квартир в каждом), где не установлены теплосчетчики. Но, думаю, к началу отопительного сезона и эти дома снабдим приборами учета.

– Когда родилась идея использовать теплосчетчики для выявления утечек?

Василе Леу:

– 5 лет назад уровень подпитки в тепловых сетях города был как минимум в два раза выше норматива! Проблема утечек стояла весьма остро. Сама идея отслеживать утечки с помощью приборов учета сформировалась у нас где-то в 2003-2004 годах. Незадолго до того мы готовили обоснование этого метода путем снятия и изучения архивов с тех приборов, которые уже работали на тот момент в разных районах Кишинева. И, работая с архивами, удавалось задним числом подтверждать наличие утечек на том или ином участке. По результатам этой работы была разработана концепция интегрированной автоматизированной системы управления, где одним из направлений был дистанционный сбор информации с приборов учета.

Николае Глинжян:

– Первой систему мониторинга (Монитор-10) внедрили в 2006 г. в кишиневском районе Чекана. Потом постепенно подключили и другие районы. Вот, что она собой представляет. От магистральных теплосетей идут ответвления на поквартальные сети и далее на отдельные дома. На насосных станциях, где диаметры трубопроводов в среднем более 400 мм, установили расходомеры DF868 с накладными ультразвуковыми датчиками производства фирмы Panametrics, а на ЦТП и ИТП – теплосчетчики (MULTICAL® 66 и 601 производства Kamstrup) с двумя ультразвуковыми расходомерами – на подающей и обратной линиях. Показания от этих приборов по радиоканалу передаются в центральную диспетчерскую и обрабатываются программой, которая позволяет производить мониторинг всех тепловых пунктов. Если показания расхода на подаче и обратке различаются, то ясно, что где-то на участке происходит утечка. От больших узлов мы спускаемся к более мелким и точно выясняем, на каком именно участке возникла проблема. Если раньше течи могли существовать месяцами, то сейчас буквально в течение часа мы их локализуем и оперативно устраняем.

Результаты, как говорится, превзошли все самые смелые ожидания. Когда мы начали запускать эту систему, расход подпиточной воды был более 400 тонн в час. Сейчас в летнее время – 50 т/час, а зимой – около 100 т/час. Цифры говорят сами за себя!

– Как вы оцениваете экономический эффект от проведенных мероприятий?

Николае Глинжян:

– Давайте посчитаем: потери с подпиточной водой нам обходятся в 5-6 долларов за тонну. Если мы сократили утечки на 300 т/час, то экономим не менее 1500 долларов в час! К слову, весь этот проект обошелся нам около 3 млн долларов и уже окупился. Есть участки, которые окупались за месяц! И я больше вам скажу – мы вначале внедряли систему специально для сокращения утечек, но потом увидели, что это отличный инструмент для оптимизации сети. С помощью системы мониторинга мы смогли обнаруживать неправильно спроектированные или смонтированные участки трубопроводов (например, неправильно подобранный диаметр трубы), а также оценить уровень тепловых потерь на разных участках тепловых сетей. Конечно, многие из этих дефектов можно было бы найти и при простом обходе. Но стоит учитывать, что протяженность всех теплопроводов в городе – полторы тысячи километров, но не надо забывать и про человеческий фактор. Теперь мы можем получать всю информацию о том, что происходит в сети в режиме реального времени. Все проблемы моментально обнаруживаются и устраняются.

Для компании снижение затрат на 10-12 %, достигнутое за минувшие годы, означает большую финансовую стабильность и возможность вкладывать средства в новые проекты, в развитие и модернизацию оборудования.

– Какие еще выгоды внедрения автоматизированной системы сбора данных вы можете назвать?

Василе Леу:

– Мы видим, что с установкой теплосчетчиков стало проще собирать платежи. Я считаю, во многом благодаря и тому, что теперь потребитель не сомневается в том, что платит лишь за реальное потребление тепла. И если еще не так давно у нас был настоящий кризис в связи с огромными задолженностями потребителей, то на настоящий момент мы не только полностью собираем текущие платежи, но и часть долгов за предыдущие годы. Кроме того, при наличии утечки во внутренних системах потребителей нарушается гидравлический режим и, соответственно, он получает некачественное тепло. При использовании автоматизированной системы сбора данных утечки оперативно обнаруживаются и ликвидируются, и в квартиры тепло поступает в полном объеме.

– Какие у компании "Термоком" планы по развитию этой системы?

Василе Леу:

– Видите ли, пока у нас показания домовых теплосчетчиков вручную снимают контролеры, которые ходят по домам. Это порождает массу проблем – прежде всего запаздывание получения данных. Поэтому в перспективе мы планируем свести человеческий фактор к минимуму и все домовые теплосчетчики объединить в единую сеть сбора данных. Опять же, у нас появится возможность отслеживать качество теплоносителя, а также вероятные утечки на уровне отдельных домов. Удобство такой системы оценят и сами жители – счета за тепло будут формироваться автоматически.

Николае Глинжян:

– Да, внедрение автоматического биллинга – это наша цель на ближайшие годы. Мы уже провели небольшой эксперимент по отработке технологий передачи данных по радиоканалу с системы, объединяющей ЦТП и 4-5 многоквартирных домов. Сейчас первостепенное внимание мы уделяем другому проекту, который требует в десятки раз больше денег, чем установка приборов учета. В жилых домах вместо неэффективных элеваторных узлов мы ставим современные ИТП, и там сразу предусматривается передача данных в диспетчерскую. Словом, возможностей для развития еще немало.

Итак, разработанная и реализованная молдавскими специалистами система мониторинга состояния теплосетей показала отличные результаты как с точки зрения сокращения утечек, так и в плане оптимизации режимов теплоснабжения города. При весьма незначительных по нынешним меркам вложениях она позволила существенно сократить расходы теплосетевой компании и высвободить средства для дальнейшей модернизации оборудования и трубопроводов. Этот позитивный опыт стоит того, чтобы внимательно изучить его российским теплосетям. Осуществление аналогичных проектов принесло бы немало экономических выгод и поставщикам, и потребителям тепла в нашей стране.

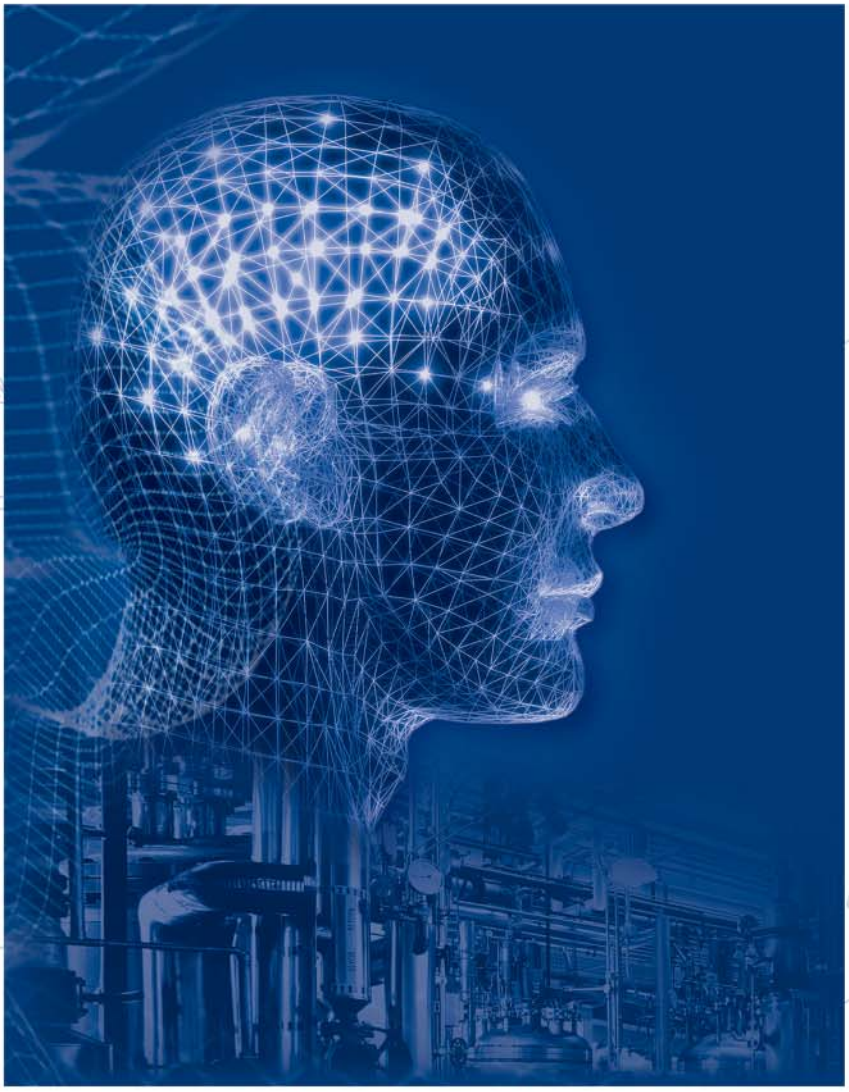
Пресс-служба Kamstrup.
Телефон +7 (495) 517-30-12.
E-mail: press@kamstrup.dk
http://www.kamstrup.ru

т.: +7 (905) 567-8767, ф.: +7 (495) 737-7079 admin@intecheco.ru

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

АВТОМАТИЗАЦИЯ

XII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



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

Организаторы выставки:

FarEXPO IFE®

Техно&Ком

ais@orticon.com, www.farexpo.ru/ais
тел.: +7 (812) 777-04-07, 718-35-37
Место проведения: Санкт-Петербург, СКК
пр. Ю. Гагарина, 8, м. "Парк Победы"

Соорганизатор выставки:

ЭЗММ

23 - 25 ноября 2011

Санкт-Петербург, СКК

JETPoE ACTi Connecting Vision korenix

Industrial PoE Switch

Энергия по Ethernet

Решение для систем видеонаблюдения ACTI+Korenix

- *Большой модельный ряд IP камер ACTI и PoE коммутаторов Korenix*
- *Поддержка HD видео*
- *Поддержка режима ночного видения*
- *Поддержка стандарта PoE+*
- *Исполнение обычное и IP66*
- *Температура эксплуатации от -40С*

SYSTEMS PLC SYSTEMS

ООО «ПЛКСистемы»
125362, Москва, ул. Циолковского, д.4
тел./факс: (495) 925-77-98, 490-24-69
info@plcsystems.ru, www.plcsystems.ru

ПРИМЕНЕНИЕ PoE КОММУТАТОРОВ KORENIX И IP-ВИДЕОКАМЕР ACTi ДЛЯ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ НА ПОДСТАНЦИЯХ

ООО “ПЛКСистемы”

Современные подстанции часто полностью автоматизированы, управление ими осуществляется дистанционно. При таком способе управления важно обеспечить не только передачу параметров с подстанции в центр управления, но и передачу видеоизображения. С помощью систем видеонаблюдения должны осуществляться безопасность объекта и контроль его состояния.

Эксплуатация системы видеонаблюдения на подстанциях имеет ряд особенностей и заслуживает более подробного рассмотрения. Такая система должна работать автономно, т.е. обладать повышенной надежностью, кроме того, размещение оборудования на подстанции предъявляет ряд дополнительных требований.

Необходимо защищать оборудование от ударов молний и от электромагнитных помех, осуществлять мероприятия по экранированию оборудования, сигнальных и питающих кабелей. Предпочтительными в данных условиях линиями связи являются оптические каналы. Они позволят избежать наводок и повреждения оборудования на стороне приема видеосигнала. Витая пара будет подвержена наводкам, а коаксиальный кабель не обеспечит передачи видео на большие расстояния до пункта управления. Кроме того, приходится решать задачу оптимального размещения камер. С одной стороны, чтобы система видеонаблюдения работала с максимальной эффективностью, нужно правильно расположить камеры. Система должна контролировать всю площадь участка, исключать возможность подойти к камере без попадания в область обзора. Расположить камеры следует таким образом, чтобы исключить возможность временного перекрытия обзора движущимися людьми или предметами. С другой стороны, камеры должны быть расположенны в зонах защиты молниеприемников и по возможности на отдельных стойках.

Рассмотрим несколько вариантов построения системы видеонаблюдения. На сегодняшний день все большее распространение получают IP-системы видеонаблюдения, позволяющие одновременно производить запись, передачу, распознавание и распространение по сети. Еще одним вариантом может быть использование традиционных камер, где экономию даст более дешевое оборудование. Однако использование CCTV решений с развитием IP-технологий получает все меньше преимуществ. При более низкой стоимости камер CCTV решение требует устройства сжатия изображения, которое при большом количестве камер не справляется с потоком и приходится устанавливать несколько видеосерверов. IP-камера выполняет задачу сжатия сама, причем позволяет варьировать степень сжатия. В то время, как повысить качество изображения с обычной камеры невозможно, IP-камеры достигают уже HD качества. Кроме того, IP-камеры значительно “умнее”, они эффективнее борются с плохими условиями освещения, могут комбинироваться с датчиками движения или пламени, что позволяет добавить “интеллект” в систему.

Еще одним преимуществом IP-камер может являться использование технологии PoE. Технология PoE разработана специально для питания IP-устройств и обеспечивает постоянный ток с напряжением 48 В через две пары проводников, обеспечивая мощность 12,95 Вт. Плюсом технологии PoE становится возможность внедрить источники бесперебойного питания. Достаточно подключить к ИБП коммутаторы PoE, и сеть видеокамер получит устойчивость к отключению питания.

Рис. 1. Промышленный управляемый PoE коммутатор Korenix с поддержкой оптики

Таким образом, рационально будет использовать связку IP-видеокамера в промышленном исполнении, промышленный PoE коммутатор с оптическими портами и поддержкой PoE в непосредственной близости от камеры. Такая система позволит избежать проблем с подводкой отдельного питания к камерам, их питание возьмет на себя коммутатор, обслуживающий несколько PoE устройств. Передача видеопотока будет осуществляться по оптическому каналу, защищать от наводок нужно будет только участок от коммутатора до камеры. Кроме того, IP видеокамеры могут выполнять детектирование движения, запись голосовой информации, распознавание и фотографирование лиц.

Привлекательным по соотношению цена/качество решением для выполнения вышеперечисленных задач является связка PoE коммутаторов Korenix и IP-видеокамер ACTI. Korenix – быстро развивающаяся Тайваньская корпорация, уделяющая особое внимание развитию технологии PoE. Korenix одним из первых разработал и выпустил на рынок промышленные коммутаторы, соответствующие стандарту IEEE 802.3at (PoE+), обеспечивающие питание мощностью в 30 Вт. В линейке промышленных PoE коммутаторов Korenix есть управляемые и неуправляемые коммутаторы с поддержкой кольцевых технологий. Коммутаторы для особо жестких условий в исполнении IP68 с температурой эксплуатации –40 °С. Все оборудование Korenix проходит испытания в условиях электромагнитных помех, сильных вибраций, имеет защиту от электрических сбоев между портами.

Одним из оптимальных решений для применения на необслуживаемой подстанции является JetNet 4706f-sw – промышленный управляемый двухрежимный коммутатор с технологией PoE, спроектированный для производственных PoE задач, таких как IP видеонаблюдение или питание беспроводных точек доступа (рис. 1). Устройство имеет шесть портов Ethernet – четыре 10/100 Base-TX порта (PoE инжекторы), два 10/100 Base-FX (оптоволокно одномодовое, дальность связи до 30 км), а также двухрежимный источник питания 24 В и 48 В постоянного тока. JetNet 4706f-sw совместим со стандартом IEEE802.3af и подстандартом для PoE High Power IEEE802.3at, разработанного для увеличения мощности PoE питания до 30 Вт на каждый PoE порт, т.е. до 100 Вт суммарной мощности, что позволяет питать даже поворотные камеры.

Каждый из 4-х портов коммутаторов JetNet 4706f-sw поддерживает интеллектуальное управление и планирование питания по расписанию, что позволяет конфигурировать их в соответствии с еженедельным почасовым расписанием. Включение и отключение PoE может осуществляться удаленно при помощи SNMP или Web. Два оптоволоконных порта могут быть настроены как порты Rapid Super Ring, позволяя организовать резервированную кольцевую сеть с временем восстановления при обрыве связи менее 5 мс. JetNet 4706f-sw поддерживает широкий диапазон функций, включая SNMP v1/v2/v3, IGMP Snooping v1/v2c/v3, RMON, VLAN, QoS, Web Interface.

Для интеграции с коммутаторами верхнего уровня JetNet 4706f-sw использует технологию Rapid Dual Homing. Главной особенностью JetNet 4706f-sw является возможность автоматически обнаружить запитываемое устройство, определить питающее напряжение 24 В или 48 В и подать на порт необходимое напряжение. Если подключенное устройство в течение заданного периода времени не отвечает, JetNet 4706f-sw обеспечит “холодный перезапуск” запитанного устройства путем отключения и последующего включения его питания. В то же время неуправляемые запитанные устройства могут быть настроены при помощи специальной утилиты. Так же как и рынок коммутаторов, рынок IP-камер стремительно растет. Одним из заметных игроков на нем является тайваньская компания ACTi – один из лидеров в производстве IP-камер. Ключевыми особенностями ACTi являются разработка, интеграция и внедрение полного спектра оборудования, позволяющие получать законченное решение “От и До” на базе IP-технологий. Сетевые видеосерверы и IP-камеры, разные по цене, позволяют подобрать варианты и для профессиональных, и для малобюджетных систем наблюдения. В линейке ACTi есть не толь-

ко обычные IP-видеокамеры для внутреннего и уличного видеонаблюдения, но и гибридные модели, способные давать аналоговый и цифровой сигнал. В настоящее время компания ACTi представляет широкую линейку моделей IP-камер для сетевого видеонаблюдения, которые позволяют подобрать варианты и для профессиональных, и для малобюджетных систем наблюдения.

ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВИДЕОКАМЕР ACTi

- Различные конструкции камер:
  - Box камеры в стандартном корпусе;
  - Bullet камеры в цилиндрическом корпусе;
  - Cube камеры в компактном кубическом корпусе;
  - Dome камеры – купольные камеры, в том числе высокоскоростные.
- Высокое разрешение IP-камер ACTi обеспечивает четкую картинку окружающего пространства (позволяют рассмотреть лицо человека или номер автомобиля).
- Функция день/ночь и чувствительные сенсоры позволяют камерам передавать отличное изображение при слабом освещении и четкое монохромное изображение в почти полной темноте.
- Встроенный детектор движения IP-камер ACTi обеспечивает выделение в кадре до 3-х зон для обнаружения движения.
- Большинство камер оснащены цифровыми входами, к которым могут быть подключены различные внешние датчики, а также цифровыми выходами, через которые можно управлять исполнительными устройствами.
- Встроенный микрофон и выход для подключения громкоговорителя позволяют осуществлять дуплексную голосовую связь и запись звука на наблюдаемом объекте.
- Возможность одновременно передавать два видеопотока.
- Поддержка технологии IEEE802.3af PoE (Power over Ethernet / Питание по сетевому кабелю).

Проведенные специалистами компании ООО “ПЛКСистемы” тесты выявили полную совместимость продукции Korenix и ACTi, что позволяет рекомендовать создание решения на базе продукции этих двух фирм.

Телефон (495) 925-77-98, факс (495) 490-24-62.
E-mail: info@plcsystems.ru
http://www.plcsystems.ru

НОВОСТИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ИНФРА–ИНЖЕНЕРИЯ» ПРЕДСТАВЛЯЕТ НОВУЮ КНИГУ Ю.Н. ФЕДОРОВА «ПОРЯДОК СОЗДАНИЯ, МОДЕРНИЗАЦИИ И СОПРОВОЖДЕНИЯ АСУ ТП» 560 стр., 2011 г.

В книге представлена проверенная практикой методология построения АСУ ТП, восполняющая дефицит специальной технической литературы на данную тему. Приводятся рекомендации по выбору архитектуры автоматизированных систем управления и защиты технологических процессов, устанавливается состав и распределение работ по созданию АСУ ТП, определяется состав и содержание проектной документации. В издании представлен полный текст Стандарта предприятия по созданию и модернизации систем автоматизации технологических процессов, разработанного автором настоящей работы. Стандарт доказал свою эффективность в работе над проектами автоматизации на ряде нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. В условиях современной неопределенности в области стандартизации книга будет хорошим методологическим пособием по процедурам построения АСУ ТП, представляя значительный интерес и для профессионалов, и для молодых специалистов в области автоматизации технологических процессов.

Процедуры выполнения работ по проектированию и разработке АСУ ТП, рекомендации по учету особенностей проектирования систем управления и защиты технологических процессов окажут методическую помощь всем, кто связан с этими проблемами – от разработчиков систем, до руководителей предприятий. Вместе с тем, книга может использоваться в качестве учебного пособия для преподавателей и студентов высших и средних специальных учебных заведений соответствующих специальностей.

Оформить заказ** на книгу можно в интернет-магазине Издательства “Инфра-Инженерия”: **http://www.infra-e.ru
***Справки по тел.:** 8-911-512-48-48.*

Встречайте ISaGRAF 6
и Единую Платформу Автоматизации

Новый виток в развитии

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

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ ISaGRAF 6 ПРЕТЕНДУЕТ НА РОЛЬ ЕДИНОЙ ПЛАТФОРМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

С.В. ЗОЛОТАРЕВ (Компания “ФИОРД”)

Рассматриваются особенности новой версии ISaGRAF 6 – ведущей мировой системы программирования контроллеров – и концепция Единой Платформы Автоматизации ACP (Automation Collaborative Platform) на базе ISaGRAF Workbench. Показаны возможности ISaGRAF как основной составляющей единой расширяемой открытой технологии автоматизации ACP, а не только как среды программирования контроллеров с поддержкой международных стандартов IEC 61131-3 и IEC 61499. Приведены некоторые примеры новых модулей в составе ACP – графического инструментария ISaVIEW и средств поддержки протокола IEC 61850 (“Сети и системы связи на подстанциях”).

Ключевые слова: ISaGRAF, PLC, ACP, контроллеры, система программирования, автоматизация, стандарты IEC 61131-3, 61499, 61850, 60870-5-104.

Комплекс средств *ISaGRAF* компании ICS Triplex ISaGRAF широко известен как инструмент разработки приложений для программируемых логических контроллеров на языках стандартов IEC 61131-3 и IEC 61499, который позволяет создавать локальные или распределенные системы управления процессами. Основа технологии – среда разработки приложений *ISaGRAF Workbench* и адаптируемая под различные аппаратно-программные платформы исполнительная система *ISaGRAF Runtime (Target)*. В *ISaGRAF* поддерживаются все пять языков стандарта IEC 61131-3: IL (Instruction List – Список инструкций), ST (Structured Text – Структурированный текст), LD (Ladder Diagram – Ступенчатая диаграмма), FBD (Function Block Diagram – Диаграмма функциональных блоков), SFC (Sequential Function Chart – Последовательная функциональная диаграмма) плюс языки FC (Flow Chart, Потоковая диаграмма, Блок-схема) и ANSI C (рис. 1).

На протяжении своего развития среда ISaGRAF во многом определяла основные тенденции развития в области систем программирования контроллеров (SoftPLC). Особенно отчетливо это проявилось при создании последних версий ISaGRAF. ISaGRAF 4 стал первым инструментом на рынке SoftPLC, позволяющим создавать распределенные системы управления за счет встроенных средств связывания переменных (binding). В версии *ISaGRAF 5* впервые была реализована поддержка нового типа функциональных блоков, определяемых стандартом IEC 61499 [1].

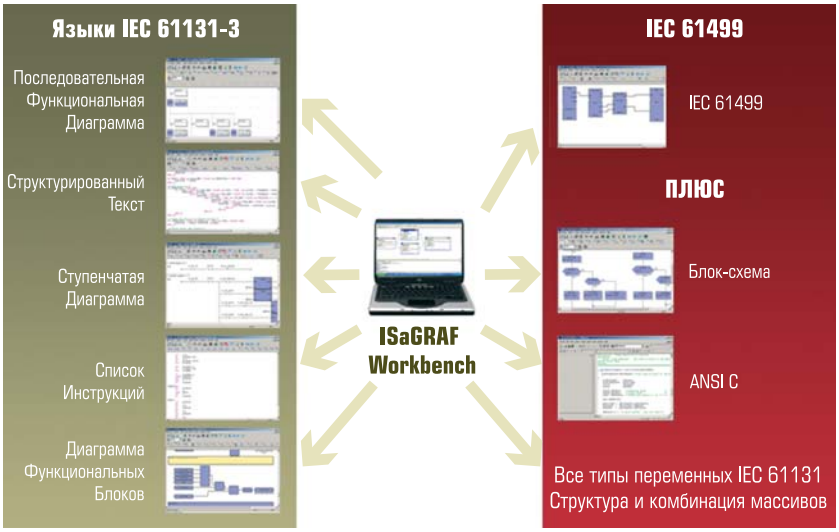


Рис. 1. Архитектура ISaGRAF 5

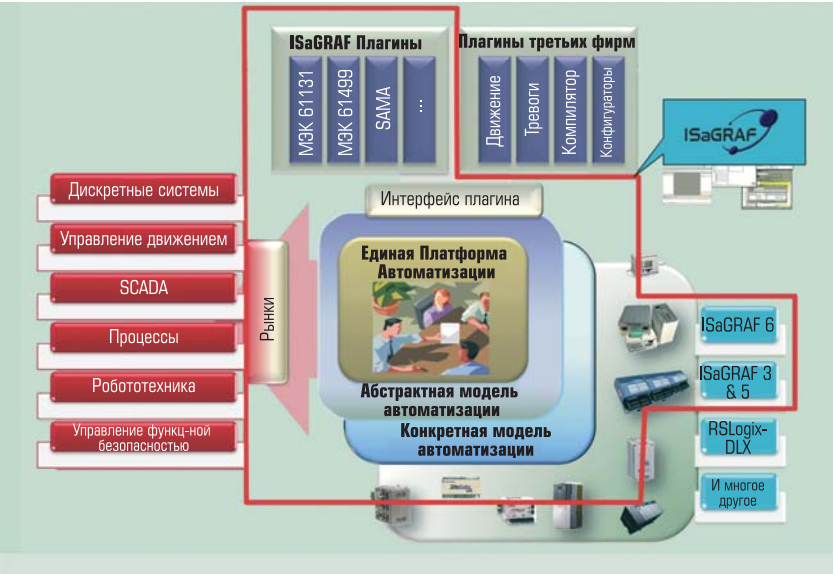


Рис. 2. Общий взгляд на Единую Платформу Автоматизации

На основе вычислительного ядра *ISaGRAF Target* разработаны расширения, которые позволили рассматривать *ISaGRAF 5* в качестве универсальной среды для создания интегрированных решений в области АСУ ТП [2]. Основные расширения *ISaGRAF 5 Target*:

- ISaGRAF 5++ ACE Target – реализация исполнительной системы на “C++” с использованием платформенно-независимой библиотеки ACE (Adaptive Communication Environment);
- система быстрого доступа к данным FDA;
- распределенная система архивирования данных IAS;
- модуль JIT-компиляции в машинный код x86;.
- графический интерфейс ISaGUI;
- дополнительные библиотеки функций (Fast_array, Fast_matrix, измерения времени с высоким разрешением, обработки сигналов, работы с COM-портами, ПИД регулятор);
- реализация драйверов протоколов: IEC 60870-5-104, EtherCAT,...

Технология ISaGRAF 5 имела очень мощные и удобные для системных интеграторов и производителей контроллеров средства расширения со стороны исполнительной системы (Target) и весьма слабые возможности адаптации к требованиям производителей контроллеров со стороны Workbench (динамическую библиотеку ProHook). Однако рынок SoftPLC требовал наличия развитых средств проблемной ориентации не только со стороны Target, но и со стороны Workbench. Чтобы предоставить такую возможность, компании ICS Tripplex ISaGRAF пришлось кардинально переработать парадигму ISaGRAF Workbench. Теперь ISaGRAF 6 стал одной из компонент (“конкретных моделей”) *Единой Платформы Автоматизации (ACP, Automation Collaborative Platform)*.

ЕДИНАЯ ПЛАТФОРМА АВТОМАТИЗАЦИИ ACP

Концепция и технология ACP разработана на основе ISaGRAF и создана для обслуживания систем автоматизации. Единая Платформа Автоматизации разработана как среда, управляемая с помощью открытых подключаемых модулей – плагинов. Однако ACP – это НЕ среда с открытым кодом (open source). ACP представляет собой расширяемый слой абстракции с общим интерфейсом, который обеспечивает унифицированные функциональные возможности, выбираемые пользователем. ACP предназначена для поставщиков средств автоматизации, OEM-производителей, системных интеграторов, научно-исследовательских институтов. ACP помогает проектировщикам программного обеспечения, позволяя им сосредоточиться на своей основной предметной области, а не на системных программных вопросах инфраструктуры решения. ACP поддерживает несколько *Конкретных Моделей Автоматизации (CAM, Concrete Automation Model)* одновременно, предоставляя возможность интеграции разнородных продуктов в единую интегрированную среду разработки (рис. 2). *Две из конкретных моделей автоматизации, входящих в базовую поставку ACP, обеспечивают создание приложений для таргетов ISaGRAF 5 и ISaGRAF 3.* Приложения в ISaGRAF 6 состоят из виртуальных машин, работающих на различных аппаратных платформах, называемых исполнительными узлами (target nodes). Процесс разработки заключается в создания проекта, состоящего из устройств (devices), представляющих собой таргеты с одним или несколькими экземплярами ресурсов. Проекты могут разрабатываться, используя различные языки программирования, включая языки стандарта IEC 61131-3. После этапа разработки ресурсы компилируются в TIC-код (“target independent code”) или в программу на языке “C”.

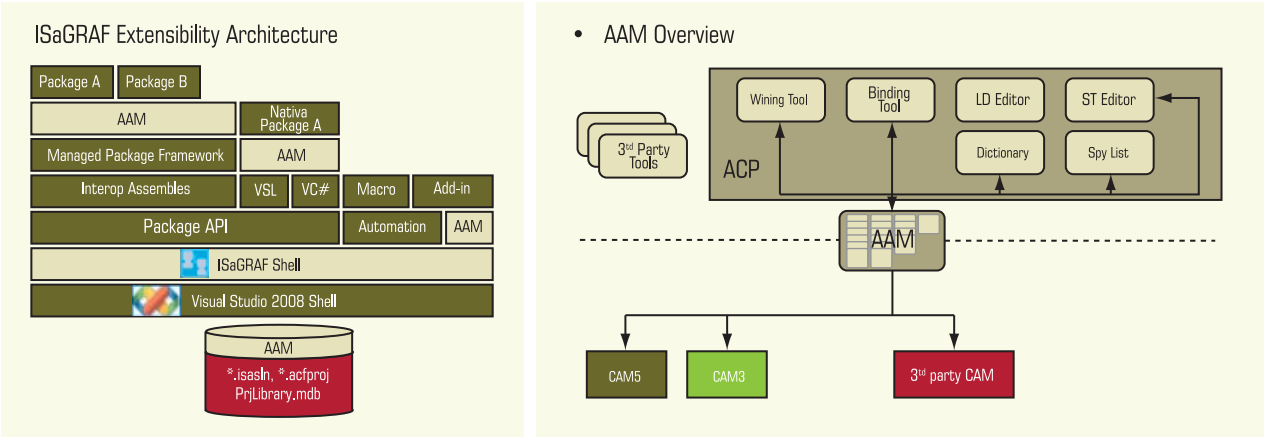


Рис. 3. Системные элементы расширяемой архитектуры ISaGRAF

ACP предлагает полностью готовую к использованию оболочку (Shell), специально разработанную для систем автоматизации, используя инструментарий Microsoft Visual Studio и технологию .Net Framework (рис. 3). ACP предоставляет все базовые сервисы для взаимодействия с продуктами третьих фирм и обеспечивает настраиваемость ("кастомизацию") конечного решения. Другими словами, ACP – это среда для создания решений по комплексной автоматизации путем интеграции технологии ISaGRAF и компетенции OEM-производителя средств автоматизации. Каждый компонент ACP разрабатывается в виде подключаемого модуля – плагина (plug-ins). Архитектурно это выглядит, как показано на рис. 3 – надстройка над Visual Studio Shell (со своими возможностями по расширению) в виде ISaGRAF Shell плюс Абстрактная Модель Автоматизации (Abstract Automation Model) – AAM. AAM представляет собой множество интерфейсов (более 300) для доступа к различным объектам, сервисам VS Shell, ISaGRAF Shell – решениям, проектам, ресурсам, конфигурациям, типам данных, устройствам, программам, переменным, функциям загрузки проекта, отладки, симуляции и так далее.

ISaGRAF 6 WORKBENCH КАК ОДНА ИЗ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЕДИНОЙ ПЛАТФОРМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ACP

Как одна из составляющих ACP, среда ISaGRAF 6.0 Workbench основана на открытой технологии подключаемых модулей. В свою очередь, каждый компонент в ISaGRAF 6 Workbench разрабатывается по технологии Единой Платформы Автоматизации ACP (рис. 4). Следовательно, функциональность ISaGRAF 6 Workbench, расширяющая возможности предыдущих версий, реализуется с помощью плагинов. Каждый пользователь (OEM-производитель PLC, системный интегратор) может создавать настраиваемый Workbench, выбрав только те подключаемые модули, которые лучше всего подходят для его применения. Каждый OEM-производитель в области автоматизации имеет возможность создавать свои собственные уникальные пакеты для удовлетворения потребностей в своих сегментах рынка. Однако обратим внимание на следующий важный для рынка и многочисленных пользователей факт: в ISaGRAF 6 обеспечивается поддержка работы с исполнительными системами (Target) для ISaGRAF 3 & 5.

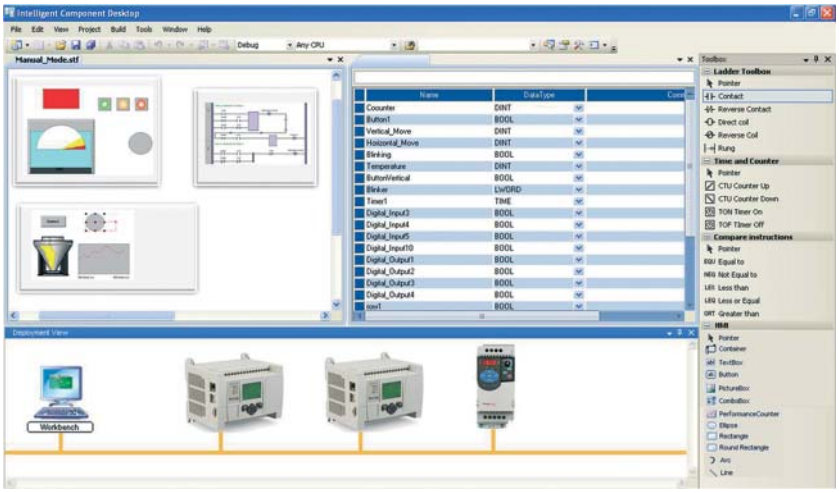


Рис. 4. ISaGRAF 6 Workbench в составе ACP

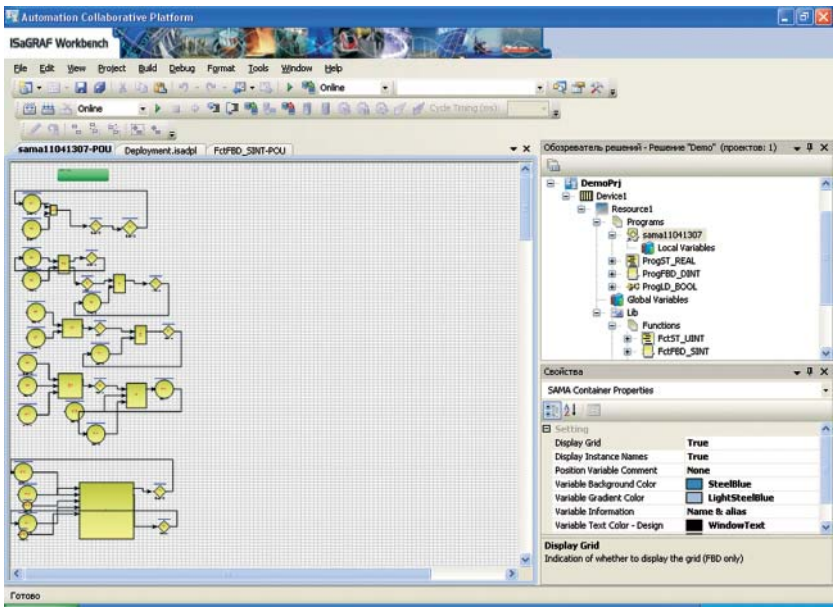


Рис. 5. Фрагмент программы на языке SAMA

Включение ISaGRAF 6 Workbench в АСР повлекло за собой существенные изменения не только с точки зрения технологии программирования, но и в некоторых других аспектах использования продукта. Цель этих изменений – уменьшить время вывода решения на рынок и сделать его более удобным для заказчика:

- Среда программирования (Workbench) ISaGRAF 6 может поставляться производителем контроллеров конечному пользователю БЕСПЛАТНО.
- Принята новая удобная бизнес модель ISaGRAF 6. Производитель PLC работает с ICS riplex ISAGRAF на основе долгосрочных контрактов.
- Абстрактная Модель Автоматизации ISaGRAF 6, основанная на стандартах IEC 61131-3 и IEC 61499, обеспечивает богатый набор сервисов на основе .Net интерфейсов, которые облегчают взаимодействие внутри решения по автоматизации.
- Обеспечивает совместимость и единообразие между различными контроллерами.

В ISaGRAF 6 реализована поддержка нового графического языка SAMA (Scientific Apparatus Makers-Manufactures Association), пример которого показан на рис. 5, в дополнение к языкам, реализованным в ISaGRAF 5 (5 языков стандарта IEC 61131-3, FC, “C”, функциональные блоки IEC 61499). Язык SAMA представляет собой специальный вид функциональных диаграмм управления, широко применяемых, например, в области энергоснабжения. Эти диаграммы используются для описания и документирования стратегий управления объектами, позволяют легко представлять такие простые вычислительные функции, как сумматор, верхний/нижний ограничитель и блоки PID регулирования, строить расширенную функцию управления. В ISaGRAF 6 язык SAMA реализован на базе FBD.

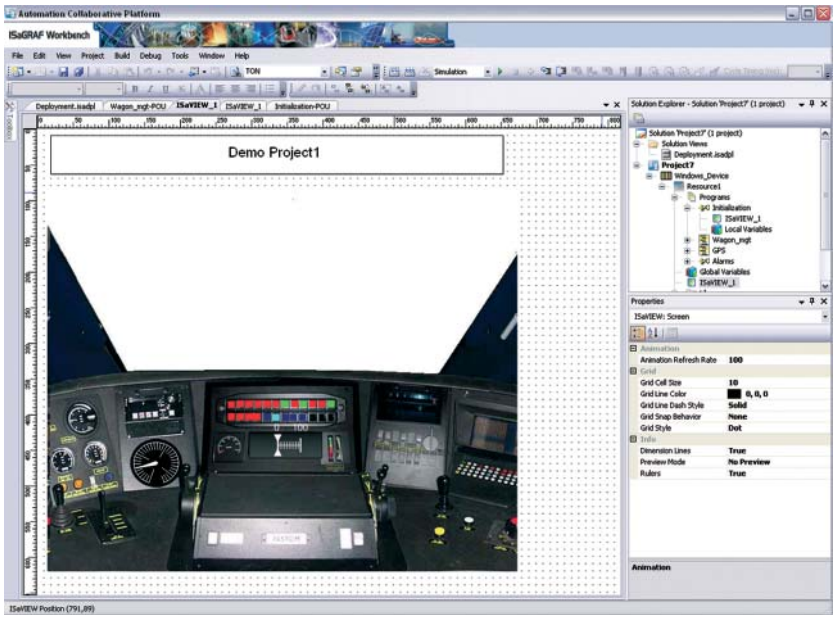


Рис. 6. Пример интерфейса подключаемого модуля ISaVIEW

РЕАЛИЗОВАННЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОДКЛЮЧАЕМЫЕ МОДУЛИ АСР

Одним из первых новых подключаемых модулей в рамках технологии АСР стал плагин ISaVIEW для ISaGRAF 6 Workbench. Плагин ISaVIEW обеспечивает пользователя простыми, но в то же время мощными интегрированными средствами человеко-машинного интерфейса (HMI). Страницы ISaVIEW встраиваются в структуру проекта автоматизации (рис. 6). ISaVIEW интегрирован в Workbench с целью объединения процесса

управления процессом и его визуализацией. Это обеспечивается с помощью настраиваемых шаблонов и готовых к применению пользователем наборов объектов. Вид анимации может легко графически и программно модифицироваться. Доступны средства проектирования и on-line режимы, причем не требующие перекомпиляции проекта ISaGRAF. ISaVIEW позволяет пользователю быстро создавать объекты с определенным видом эффектов анимации, такими как действие, изменение цвета, перемещение, вращение, изменение размера, текст, видимость. Например, в качестве действия (action) может быть переход на HTML или ISaVIEW страницу, увеличение значения переменной или установка обратного значения. Действия зависят от их типа, например, был ли использован одинарный или двойной клик мыши. В качестве графических объектов в ISaVIEW могут быть использованы такие примитивы, как дуга, стрелка, эллипс, прямоугольник, растровый рисунок, кнопка, слайдер и другие.

Еще одним перспективным средством (но на момент написания статьи еще не включенным в поставку) в рамках ISAGRAF 6 является инструментарий поддержки стандарта IEC 61850 “Сети и системы связи на подстанциях”. Целью IEC 61850 является обеспечение способности к такому взаимодействию, при котором два или несколько интеллектуальных электронных устройств от одного или нескольких производителей могут обмениваться информацией и использовать ее для правильного функционирования как вместе, так и порознь. Как мы отмечали уже ранее [3], многие ученые находят ряд близких концептуальных идей в стандартах IEC 61850 и IEC 61499 [4] и поэтому предлагают использовать инструментальные средства, поддерживающие IEC 61499, для реализации подходов, предлагаемых в IEC 61850 [5, 6]. Такой пример приведен, например, в статье [6]. В частности, с помощью IEC 61499 достаточно просто можно реализовать поддержку таких механизмов IEC 61850, как шина процесса и шина станции.

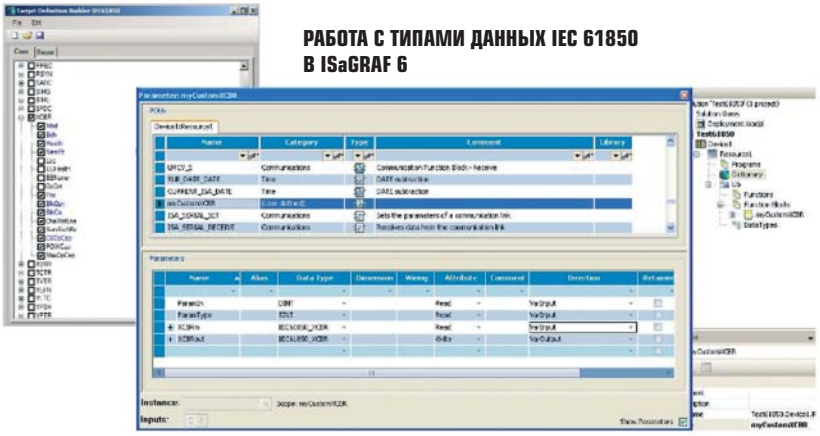


Рис. 7. Выбор и использование пользователем типов IEC 61850, поддерживаемых в целевой задаче ISaGRAF 6

В рамках ISaGRAF 6 поддерживаются все типы данных IEC 61850, но пользователь на этапе разработки своего приложения может с помощью утилиты “Target Definition Builder” (IEC 61850) сам выбрать, какие типы данных будут поддерживаться в его конкретной целевой задаче (рис. 7). Выбранные типы данных IEC 61850 пользователь сможет затем использовать в своих проектах на языках программирования, входящих в ISaGRAF 6, а на ISaGRAF-контроллере с поддержкой IEC 61850 будет доступна новая опция активизации генерации файла ICD (IED Capability Description), описывающего возможности микропроцессорных устройств. Кроме того, пользователь сможет в функциональных блоках IEC 61131 и IEC 61499 использовать переменные и входы/выходы типов данных IEC 61850.

Архитектура решения, поддерживающего протокол IEC 61850, показана на рис. 8. На этапе загрузки Workbench передает

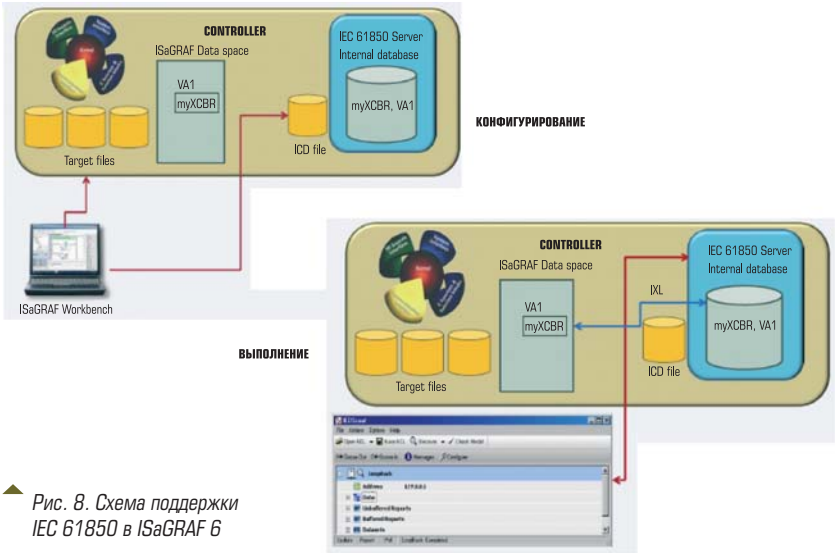


Рис. 8. Схема поддержки IEC 61850 в ISaGRAF 6

сгенерированные файлы (TIC-код и ICD файл) соответственно целевой задаче и серверу IEC 61850. На этапе выполнения сервер IEC 61850 обеспечивает доступ к переменным ISaGRAF по запросам от клиентских задач.

Коснемся немного вопроса об открытости и расширяемости АСР. Третьи фирмы могут добавлять их объекты к дереву решения АСР. Каждая реализация третьей фирмы, не базирующаяся на таргетах ISaGRAF, должна осуществляться через их собственную конкретную модель автоматизации САМ и сама определяет, что будет отображаться в дереве решения АСР. В частности, для интеграции решений, которые включают *программный инструментарий настройки полевых устройств* FDT (*Field Device Tool*), потребуется использовать специальный универсальный интерфейс FDT, чтобы отобразить эту информацию в дереве решения АСР. OEM-производителям будет предоставлена возможность включить их конкретную информацию в дерево решения в соответствии с требованиями для FDT/DTM (*Device Type Manager, программное средство управления конкретным типом устройств*). Напомним, что спецификации FDT/DTM разрабатывались для сетей PROFIBUS, но позже были приняты на вооружение и для других типов промышленных сетей (HART, FOUNDATION Fieldbus, DeviceNet, Interbus, ASInterface, PROFINET).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вывод на рынок ISaGRAF 6 (можно даже назвать по-другому – АСР 1.0) открывает широкие возможности в области развития интегрированных решений в области систем управления процессами, ориентированных на определенный рынок, предметную область или конкретный тип контроллеров. Сохраняя все достижения предыдущих версий, ISaGRAF 6 делает новый шаг навстречу требованиям времени и пожеланиям пользователей.

Список литературы

1. *Колтунцев А.В., Золотарев С.В.* Стандарт IEC 61499 и система программирования контроллеров ISaGRAF 5: от теории к практике // Rational Enterprise Management. 2009. № 2.
2. *Золотарев С.В., Яковлев А.В., Липовец А.В.* Расширения ISaGRAF – комплекс программных средств для создания интегрированных решений на базе программируемых логических контроллеров // Промышленные АСУ и контроллеры. 2009. № 7.
3. *Золотарев С.В.* Стандарты серии IEC 60870 на системы телемеханики и особенности реализации протокола IEC-60870-5-104 в среде программирования контроллеров ISAGRAF // Автоматизация и IT в энергетике. 2010. № 2.
4. *Rogerio Dias Paulo* (EFACEC Engenharia, S.A., Portugal), Functional Integration in Substation Automation Systems: System Tools and Interoperability.
5. *Karlheinz Schwarz.* IEC 61850 beyond Substations – The Standard for the whole Energy Supply System.
6. *Neil Higgins, Valeriy Vyatkin, Nirmal-Kumar C Nair and Karlheinz Schwarz,* Distributed Power System Automation with IEC 61850, IEC 61499 and Intelligent Control.

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

19-21 АПРЕЛЯ 2011. МОСКВА, КРОКУС ЭКСПО

14-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
КОМПОНЕНТОВ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ
ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

E·X·P·O ELECTRONICA

www.expoelectronica.ru

Организаторы:

При содействии:

+7 (812) 380 6003/07/00, electron@primexpo.ru

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

ПТА

ВЫСТАВКА

Санкт-Петербург

IV Специализированная конференция

«ПТА. Интеллектуальное здание»

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 2011

25 мая 2011

КОНФЕРЕНЦ-ЗАЛ «АССАМБЛЕЯ»

Санкт-Петербург,
ул. Таврическая, д.10

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ:

Оборудование, технологии, программное обеспечение для:

- повышения уровня комфортности;
- оптимизации ресурсов и эксплуатационных затрат;
- обеспечения эффективного функционирования инженерных сетей в здании;
- обеспечения безопасности человека в здании;
- реализации проектов «под ключ» интеллектуальных зданий и умных домов;
- создания комплексных систем автоматизации зданий: проектирование, внедрение обслуживание, эксплуатация;
- строительства и оснащения энергоэффективных зданий, Passive House, Green Building.

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

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

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

УТЕПЛЯЕМ КВАРТИРУ

Пресс–служба ПРОПЛЕКС

Чтобы дожить до весны, придется браться за утепление своего жилья! В борьбе за комфортную температуру все средства хороши: и старые дедовские способы, и самые современные технологии. Рассматриваются простые и эффективные меры по сохранению тепла в городской квартире.

Когда за окнами свистят метели и трещат морозы, как никогда хочется тепла и уюта в своей квартире. Но нередко суровый нрав российских зим мы можем почувствовать, даже не выходя на улицу. Причины тому – крайне слабая теплоизоляция жилых домов, построенных в советские времена, и изношенность систем централизованного отопления. Заледеневшие окна, снежные сугробы между стеклами и на подоконнике, ледяные сквозняки, гуляющие по комнатам, – все это очень хорошо знакомо многим россиянам. Даже не в самые сильные морозы при работающем центральном отоплении температура в помещениях может опускаться ниже +15 °С.

В итоге типичные российские приметы зимы – это постоянные простуды и обострение хронических заболеваний. Плохое утепление квартир не только вредит здоровью, но и бьет по карману. Чтобы хоть как-то согреться, мы включаем электрические нагревательные приборы и каждый месяц хватаемся за голову, оплачивая внушительные счета за электричество.

БОРЬБА СО ЩЕЛЯМИ И СКВОЗНЯКАМИ ПОДРУЧНЫМИ СРЕДСТВАМИ

Поскольку до двух третей тепла теряется из помещения через окна, в первую очередь необходимо заняться их утеплением. Как утверждает статистика, в 70 % российских квартир до сих пор стоят старые деревянные окна с одинарным остеклением в раздельно-спаренных переплетах. Конструкции из массива дерева от сырости и перепадов температур со временем рассыхаются и коробятся, поэтому между рамами и коробкой появляются щели, через которые “уходит” теплый воздух и проникает холодный. Зазоры могут показаться совсем незначительными, но двухмиллиметровая щель по всему периметру окна эквивалентна десятисантиметровой дыре!

Старые деформировавшиеся рамы необходимо скрепить по углам специальными металлическими уголками. Это поможет уменьшить перекосы, и створки станут закрываться плотнее. Далее, чтобы стекла стояли плотно, придется заменить старые штапики[1] на новые и обработать щели прозрачным силиконовым герметиком. Для заделки щелей между рамой и стеной, а также рамой и подоконником больше подойдет водостойкий акриловый герметик.

Как бороться со щелями между рамой и створками окна, в нашей стране знает, пожалуй, каждый. Можно заклеить бумажными лентами, малярным скотчем или медицинским пластырем, оконной замазкой или самодельными смесями из строительного гипса (алебастра) и мела, даже закрыть полосками хлопчатобумажной ткани, густо намыленными хозяйственным мылом. Все эти варианты худо-бедно справляются с главной задачей – усмирением сквозняков, но плохи тем, что с наступлением весны довольно трудно очистить окна от следов утепления.

Более удобный и эффективный вариант – это современные уплотнители из разнообразных полимеров (поливинилхлорида, резины, поролона, полиуретана). Самыми надежными считаются резиновые материалы, изготовленные в виде трубчатых профилей. По словам экспертов компании “Винс” (специализируется на сервисном обслуживании светопрозрачных конструкций), такие уплотнители легко вставляются между рамой и створками, плотно закрывая щели, и столь же легко удаляются – до повторного использования. Что немаловажно, их можно подобрать и по цвету, чтобы они не выделялись на фоне окна.

[1] Узкие рейки, служащие для укрепления стекол в каркасе, переплете и т.п., а также для декоративной окантовки.

Сейчас некоторые компании предлагают снизить теплопотери окон, наклеив на стекла изнутри специальную энергосберегающую пленку, которая отражает вовнутрь помещения тепловую энергию. В случае со старыми окнами подобные пленки снижают теплопотери на несколько процентов. Это лучше, чем ничего.

РАДИКАЛЬНЫЕ МЕРЫ

Конечно, можно каждый год заклеивать всеми возможными способами щели в старых окнах с сомнительным результатом, но это тот случай, когда лучше обратиться к самому радикальному способу – замене старых окон на современные теплосберегающие. Неслучайно, что все государственные и коммерческие программы по модернизации старого жилого фонда в обязательном порядке включают установку новых пластиковых окон. Конечно, это недешевое удовольствие, но такая покупка – в полном смысле слова на всю жизнь, ведь срок службы окон из ПВХ-профилей достигает 60 лет. При этом их не нужно красить и заклеивать на зиму, рамы не рассыхаются и не деформируются со временем.

“Установка теплосберегающих окон позволяет сократить теплопотери в два-три раза по сравнению со старыми конструкциями, – рассказывает Р. Алекперов, руководитель Центра технического сервиса и обучения ТД ПРОПЛЕКС (эксклюзивного поставщика ПВХ-профиля, произведенного в России по австрийским технологиям). – Кроме того, пластиковые окна исключают возникновение сквозняков и в несколько раз снижают уровень шума, что оценят россияне, окна квартир которых выходят на оживленные улицы”.

Теплосберегающий эффект пластиковых окон достигается за счет нескольких особенностей их конструкции. *Во-первых*, рамы и створки собираются из полых ПВХ-профилей, содержащих от двух до пяти камер, что понижает теплопроводность материала. Для нынешних российских зим оптимальны четырех- или пятикамерные профильные системы с монтажной шириной 70 мм. *Во-вторых*, стеклопакеты в ПВХ-окнах полностью герметичны. Они могут содержать два-три стекла с промежутками между ними, которые нередко заполняются инертным газом для большего теплосберегающего эффекта. Сейчас все чаще в стеклопакет устанавливают низкоэмиссионные стекла с тончайшим слоем металла, снижающим теплопотери сквозь стекло в несколько раз. *И в-третьих*, в конструкции окна предусмотрены два-три контура погодо- и износоустойчивых уплотнений между рамой и створками и специальная запорная фурнитура. Она обеспечивает контакт при закрытых створках. Все это гарантирует защиту от продувания и протекания влаги.

Как утверждают специалисты, дополнительные 10-15 % экономии тепловой энергии можно получить, установив на окна рольставни с алюминиевыми или полимерными ламелями[2]. Днем они убираются в неприметный короб над оконной рамой, а морозными ночами их можно опускать, чтобы тепло не уходило из дома. И, разумеется, если в квартире есть балконы и лоджии, то крайне желательно их застеклить. Застекленные, они будут играть роль буферной зоны, сберегая тепло в жилых комнатах.

УТЕПЛЯЕМ СТЕНЫ

Для квартир в старых панельных “хрущевках” с тонкими и слабо утепленными стенами может потребоваться дополнительная теплоизоляция. Особенно это касается угловых комнат, в которых одна из стен непосредственно контактирует с внешней средой. Часто бывает, что углы в таких помещениях промерзают и в них поселяются сырость и плесень.

Здесь можно рекомендовать утепление комнаты изнутри. К стене крепятся лаги[3] из дерева или оцинкованного профиля, между которыми в распор устанавливается теплоизоляционный материал толщиной не менее 50 мм. Если применяются паропроницаемые материалы (плиты или маты из минеральной ваты или стекловаты), то со стороны комнаты утеплитель придется закрыть несколькими слоями пароизоляции (плотной полиэтиленовой пленки), чтобы влага не накапливалась в толще материала. Если же используются плиты пенополистирола или других вспененных материалов, то пароизоляция не нужна. Вся эта конструкция закрывается гипсокартоном, листом ДВП или ДСП, поверх которого можно проводить любую отделку – окраску, клеить обои и т.п. Конечно, при этом методе утепления придется пожертвовать частью полезной площади помещения. Но все обитатели комнаты сразу почувствуют изменение микроклимата в лучшую сторону.

[2] Полосы металлического или пластикового профиля, из которых состоит полотно рольставен.
[3] Бруски прямоугольного сечения.

ДО ПОСЛЕДНЕЙ КАПЛИ

Еще одна актуальная задача для замерзающего обитателя холодной квартиры – добиться, чтобы радиаторы отопления выдавали максимальное количество тепла. Прежде всего, стоит устранить все те причины, которые могут снижать их теплоотдачу. Ни в коем случае не следует прятать батареи в декоративные короба, закрывать экраном или мебелью – это сразу отбирает 15-20 % тепла, предназначенного квартире. Стоит также учитывать, что радиатор, помещенный в глубокую нишу под подоконником, отдает тепла примерно на 10 % меньше. Чтобы тепло не уходило в стену, пространство за радиатором рекомендуют утеплять слоем теплоизоляционного материала и устанавливать отражающие экраны из металлической фольги.

Существует еще одна серьезная проблема: хотя в системах централизованного отопления используют умягченную воду, но в ней все равно содержится небольшой процент солей жесткости. И год за годом эти соли откладываются в трубах и радиаторах отопления. Они катастрофически уменьшают теплоотдачу. В результате с каждым годом батареи греют все хуже и хуже. Особенно это касается верхних этажей многоэтажек. Средство от этой напасти одно – замена радиаторов отопления, а еще лучше всей системы теплоснабжения дома. Конечно, у ТСЖ или управляющей компании может не найтись денег на эту довольно дорогую процедуру. Но даже замена батарей и труб в отдельно взятой квартире серьезно изменит ситуацию к лучшему. Для проведения этой процедуры следует либо обратиться в местный ДЭЗ, либо в частную компанию, лицензированную для такого вида работ.

Если в квартире установлены стальные пластинчатые радиаторы, их довольно часто рекомендуют заменить на традиционные чугунные “гармошки”. Несмотря на парадоксальность совета, в нем есть немалый смысл. Нужно учитывать, что во многих отечественных теплосетях используется некачественный теплоноситель. Повышенная щелочность и содержание кислорода в воде многократно усиливают коррозионные процессы в стальных радиаторах, и уже через несколько лет их придется вновь менять. В то время как чугунные приборы устойчивы к коррозии и невосприимчивы к плохому качеству теплоносителя. Нередко также для повышения теплоотдачи рекомендуют установить новый радиатор с большим числом секций. При этом увеличивается площадь теплообмена и, следовательно, теплоотдача в определенной комнате. Однако может нарушиться тепловой баланс дома. Так что такие изменения всегда нужно согласовывать с эксплуатирующей организацией. Как бы там ни было, любая из вышеперечисленных мер поможет рядовому россиянину сохранить тепло в квартире.

Пресс-служба ПРОПЛЕКС.
Телефон (495) 772-16-67.
E-mail: proplex@info.proplex.ru

НОВОСТИ

FLIR Systems СООБЩАЕТ О НОВЫХ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАХ

FLIR Systems – мировой лидер в области разработки, производства и продаж тепловизионного оборудования, которое находит применение в коммерческой, промышленной и государственной сферах. Компания осознает свою ответственность и производит лучшие и самые надежные тепловизоры.

Теперь FLIR Systems предоставляет гарантию сроком на 2 года на все портативные тепловизионные камеры с неохлаждаемыми микроболометрами для диагностического обслуживания и строительства. На сам микроболометр предоставляется гарантия не менее 10 лет. Если в течение этого периода возникнут какие-либо неполадки в его работе, FLIR Systems обязуется заменить микроболометр совершенно бесплатно или, в зависимости от случая, заменить изделие полностью. Обычная гарантия FLIR Systems – 1 год со дня покупки изделия. Чтобы воспользоваться гарантийными условиями, владелец тепловизора FLIR должен зарегистрировать свой прибор на сайте FLIR Systems в течение 30 дней со дня покупки. Как и обычная, расширенная гарантия абсолютно бесплатна и предоставляется со дня покупки камеры. Новые гарантийные обязательства действуют в отношении всех портативных тепловизоров, оборудованных неохлаждаемым детектором, реализуемых для диагностического обслуживания и применяемых в строительстве.

Новые гарантийные обязательства распространяются на тепловизионные камеры, купленные не ранее 1 февраля 2011 года.

http://www.flir.com

РАЗРАБОТКА ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ НА ОСНОВЕ КЛАССИФИКАТОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

А.Н. ПЕТРОВ (ООО "ЦЕХОВАЯ ИНФОРМАТИКА"), И.В. ДВОРЕЦКИЙ (ОАО "ТГК–1" филиал "Невский" Северная ТЭЦ–21)

На основе анализа сводных документов, характеризующих эксплуатируемое оборудование тепловых электростанций ОАО "ТГК-1", разработан принцип формирования основы информационного обеспечения информационных систем электростанций и генерирующих комплексов. Разработанный принцип логически увязывает в единое целое разрозненные понятия отраслевого информационного моделирования, такие как классификатор оборудования, кодирование оборудования и "типовая информационная модель".

Ключевые слова: *электроэнергетика, электростанция, технологический процесс, классификация, класс, кодирование, информация, систематизация знаний, стандарт информационного обмена.*

В течение нескольких лет в России идет обсуждение проблем стандартизации информации в электроэнергетической отрасли. В 2006 г. на закате РАО "ЕЭС России" был пик активности данного рода, который породил серию публикаций [1, 2, 3]. В настоящее время определилась активная группа предприятий, которая развивает тематику стандартизации информации. Это ОАО "НТЦ Электроэнергетики", ЗАО "КУБ", ООО "Энергостат" и ЗАО "Монитор Электрик". Оценивая современные подходы к построению информационных моделей в электроэнергетике [4 ,5], данная группа призывает «...вернуться к проектированию и внедрению Единой системы классификации и кодирования в электроэнергетике (ЕСККЭ) на предприятиях отрасли под эгидой Минэнерго РФ". В настоящее время координация со стороны государственных органов отсутствует. Стандарта информационных моделей нет, но надежда на их появление осталась.

Отсутствие стандартов и в равной мере перспектива их появления в будущем препятствуют разработке информационных систем (ИС). Проинформировав потенциального заказчика о состоянии дел в области стандартизации информации, разработчик ставит его перед выбором: либо инициировать работу сейчас, потенциально намечая себе проблемы в будущем, либо отложить создание информационной системы на потом. Проблем не хочет никто. Сложившаяся ситуация – это кризис своего рода и его надо преодолеть. Желательно быстро и без особых затрат.

В обширном поле стандартизации информации мы сегодня хотели бы сосредоточиться на принципах формирования основы информационного обеспечения ИС электростанций и генерирующих комплексов; того ключевого уровня информационного пространства, на который опирается вся другая информация этих предприятий, к которому привязаны годовые и перспективные планы ремонтов, на базе которого формируются потребности в материальном обеспечении.

Выбор базовых элементов производственной деятельности предприятий отрасли и унифицированное и практичное решение для методов их отображения в информационных системах – это значительный шаг к созданию единой обобщенной модели данных.

Обратимся к традиционному подходу формирования основы информационного обеспечения ИС. Если необходимо автоматизировать с помощью ИС, к примеру, планирование ремонтов, то, в первую очередь, в нее заносится перечень оборудования и там же фиксируется "понимание", что есть что. Акт "понимания"

в ИС совершается с помощью классификации оборудования. Классификация – это закрепление средствами ИС связи между элементом перечня оборудования и классом классификатора. Названия классов классификатора это, как правило, давно устоявшиеся и привычные пользователю наименования типов оборудования: насосы, пароперегреватели, трансформаторы. Классифицирование закрепляет за оборудованием стандартное наименование. Чем шире распространен применяемый классификатор и чем больше авторитета у внедряющей его организации, тем дольше он просуществует и тем дольше язык Вашей ИС будет понятен внешним и вышестоящим контрагентам.

Реализованный в процессе классификации факт "понимания" не только разбивает оборудование на однородные группы, но и (в достаточно интеллектуальных ИС) закрепляет за "понятым" оборудованием перечень присущих ему характеристик. Не конкретные значения, а что-то типа формуляра для заполнения. У каждой однородной группы свой перечень характеристик, он, как правило, хранится в описании класса в его схеме хранения информации. Характеристики, определенные в схеме хранения информации класса и присутствующие, соответственно, в формулярах "понятого" оборудования, будем называть формализованными характеристиками.

Соотнесение оборудования с его характеристиками невозможно без уникальной идентификации оборудования. Поэтому практически любая ИС такую идентификацию автоматически поддерживает. То есть любой объект предприятия в его информационном отображении в ИС всегда уникален, причем важно заметить, он уникален еще до присвоения ему различных технических, технологических или инвентаризационных идентификаторов.

Современные ИС вообще очень щепетильны на счет уникальности хранимой информации. Классификаторы, в частности, это системы уникальных понятий. Если где и допускается (во имя повышения скорости) дублирование, то в подчиненном перевычисляемом виде. Отметим и запомним, что традиционно ИС опирается на два базовых элемента – это перечень оборудования и классификатор оборудования.

Описанным выше способом с помощью компьютерного "понимания" структурируется информация по оборудованию. Предоставляя принцип структурирования информации (а это классификатор со схемами хранения информации по каждому классу) другим предприятиям, мы показываем им, как считывать нашу информацию. Обеспечив единый принцип структурирования информации на всех предприятиях отрасли, мы получаем стандарт информационного обмена.

Традиционный подход формирования основы информационного обеспечения ИС на пути к стандартизации информационного обмена в рамках отрасли сталкивается с проблемой отсутствия единого для отрасли классификатора оборудования – одного из классификаторов ожидаемой ЕСККЭ. Оборудование слишком многообразно и способов составления классификаторов очень много. В таких условиях работа по составлению классификатора оборудования неизбежно принимает творческий характер. Результат творческой работы непредсказуем, а момент окончания трудноуловим.

Мы проанализировали структуру сводных документов (табличных данных), характеризующих эксплуатируемое оборудование тепловых электростанций (ТГК-1) и установили, что оборудование в этих документах, как правило, группируется по технологической роли, выполняемой им в рамках общестанционного технологического процесса (ТП), т.е. в рамках процесса преобразования химической энергии топлива в электрическую и тепловую энергию. Технологические роли определяются как типы подпроцессов общестанционного технологического процесса, т.е. по принадлежности к тем или иным технологическим линиям (ТЛ) или узлам (ТУ). В результате данной систематизации формируются группы сетевых насосов, группы трубопроводов всаса питательной воды, и т.п.

Оказалось, что в пределах отдельно взятой группы состав характеристик оборудования постоянен и достаточно четко разделяется на три категории. В первую входят технологические характеристики, такие как давление, температура, напряжение. Ко второй категории относятся ключевые технические параметры оборудования, выполняющего назначенную ему роль в пределах своей ТЛ (ТУ), такие как диаметр тубы, толщина стенки, высота бака, марка стали. К третьей относятся характеристики оборудования общего назначения: год изготовления, завод-изготовитель, марка агрегата, наработка и т.п.

В целом, состав характеристик каждой группы оборудования образует схему хранения информации по данной группе. Далее для краткости все технологические процессы независимо от их уровня в станционной иерархии позволим себе упоминать как ТП.

Результат проведенного анализа позволяет нам оставить в стороне до будущих времен классификатор оборудования и задействовать классификатор технологических процессов. То есть в качестве классифицируемых ("понимаемых") базовых элементов производственной деятельности мы будем брать не единицы оборудования, а технологические процессы. На оборудование можно будет выходить без процедуры "понимания" по связям ТП – агрегат. Эти связи специалисту очевидны, поэтому организация поддержки ведения связей ТП – агрегат средствами ИС – это чисто техническая задача, ее решение не составит проблем. Классификатор ТП на порядок проще классификатора оборудования, и получается он на два порядка короче. Все ТП известны, их набор достаточно стабилен. Их надо только сгруппировать и представить в удобном для пользователя виде. Никакой зависимости от бесконечной вариантности оборудования, никакого творчества – только рутинная инженерная работа.

Предложенное решение определяет необходимость присутствия в ИС трех базовых элементов: классификатора технологических процессов, перечня технологических процессов предприятия и перечня оборудования предприятия. Их краткое описание.

1. Классификатор технологических процессов имеет в своем составе все виды ТП генерирующих предприятий (естественно, без дублирования). Он должен быть достаточно детален и включать описания элементарных технологических операций, таких операций, которые выполняются, к примеру, трубопроводом или насосом. Каждый класс классификатора ТП имеет свое стандартное наименование и определяет схему хранения информации по данному виду ТП (первая категория характеристик). Он же определяет (временно, пока не подоспеет классификатор оборудования) состав формализованных характеристик (вторая и третья категория) оборудования, занятого в этом ТП.
2. Перечень технологических процессов предприятия охватывает все ТП, имеющие место на предприятии. Поэтому он так же детален, как и перечень установленного оборудования. Этот перечень иерархически организован и по глубине вложенности уровней неограничен. Здесь нелишне будет отметить, что иерархическая организация ТП гораздо более очевидна, чем иерархическая организация оборудования. Корневой узел данной иерархии определяет ТП верхнего уровня (для ТЕС – это преобразование энергии топлива в электрическую и тепловую энергию). Все другие элементы дерева классифицируется по классификатору ТП, в результате чего ИС "понимает" все ТП. Подчеркнем, что составление иерархического дерева ТП – это одна работа, а закрепление в информационной системе сути каждого ТП (классифицирование) – это другая. В результате классификации ТП получают стандартные наименования (в дополнение к произвольному, если оно есть) и состав формализованных характеристик. Кроме того, в среде ИС устанавливается и запоминается реляционная связь между каждым ТП и задействованном в этом процессе агрегатом (установкой, узлом и т.п.) из перечня оборудования.
3. Перечень оборудования постоянно обновляется при покупках, строительстве, демонтаже, списании. Его обновление должно сопровождаться актуализацией реляционных связей между ТП и оборудованием. ИС автоматически определяет состав формализованных характеристик оборудования по его связи с ТП (вторая и третья категория) и предоставляет инструменты для ввода фактических параметров. Состав формализованных характеристик неустановленного оборудования может быть определен согласно предполагаемому месту установки.

Предлагаемая схема хранения информации позволит автоматизировать доступ к формализованной части технологической и технической информации генерирующих предприятий. В критерии запросов, кроме указания классов ТП, можно будет закладывать любые из формализованных показателей как по технологическим процессам, так и по состоящим с ними в реляционных связях агрегатам.

Отметим что, предлагаемый подход, при котором информация делится на сведения по оборудованию и на сведения по ТП *с установлением редактируемой реляционной связи между ними,* – это само по себе рационализация информационного пространства, независимо от его вклада в дело стандартизации информационного обмена, так как это разные производственные категории с разными жизненными циклами.

Составленный указанным выше образом формализованный набор данных не покрывает всего многообразия возможных характеристик оборудования. Неформализованные характеристики оборудования можно пока хранить

в неформализованном виде (типа ссылки на электронный архив офисных – MS Office документов) и формализовать по приходу классификатора оборудования.

Предлагая классификатор ТП в качестве несущего элемента структуры хранения данных, мы не можем обойти молчанием наиболее известный и почитаемый из инструментов упорядочения производственной информации на основе ТП. Это “Kraftwerk Kennzeichen System – система кодирования для электростанций, сокращенное название KKS, разработанная немецким объединением промышленников (VGB)”. Полноценное описание дано в *РД 153-34.1-35.144-2002* [6]. В технических журналах можно найти мнения о пользе его применения в целом, но нигде детально не разобраны его достоинства и его недостатки с точки зрения применимости в ИС. Поэтому сделаем это сейчас.

KKS предназначена для кодировки объектов электростанций. Среди этих объектов доминирующее место занимают “Технологические объекты”, которые могут быть поняты как материальные воплощения технологических процессов. Наиболее приемлемо, хотя и не однозначно, KKS можно определить как систему кодирования оборудования по выполняемой технологической функции. В KKS дан жесткий алгоритм кодировки оборудования. Этот алгоритм опирается на классификаторы, классифицирующие нумерации и нумерации однородных элементов на разных уровнях. Длина кода оборудования фиксирована, покрывает четыре уровня вложенности. В коде оборудования перемежаются коды классов и нумерации в пределах класса. Разрешена возможность увеличения уровней вложенности за счет удлинения кода оборудования, но в продлении кода жесткой логики не просматривается. К классификаторам (это для краткости; более точной и юридически выверенной могла бы стать фраза: к “таблицам, похожим на классификаторы”) по ряду характерных признаков отнесем “Коды технологических систем”, “Коды агрегатов” и “Коды функциональных частей агрегата”. Все коды классификаторов буквенные. Они напрямую без смысловой подмены (мнемокода) включаются в коды оборудования на соответствующих уровнях. Поэтому, например, пользователь при анализе кода оборудования должен быть специально обучен, чтобы сопоставить символ “С” на третьей позиции второго уровня (здесь “Код технологических систем”) с насосом. Определения классов сформированы в виде названий ТП или в виде наименований оборудования. Учитывая заявленную технологическую ориентированность KKS, наименования оборудования здесь можно рассматривать как названия ТП, составленные по именам агрегатов-прототипов.

В числовом коде верхнего уровня оборудования кодируется вид и станционный номер оборудования. На этом уровне определяются блок, котел, турбина и общестанционные системы в целом. Логика составления этого кода опирается на неявно (свободным текстом) заданный классификатор видов оборудования из четырех позиций.

Вид оборудования второго уровня определяется по “Кодам технологических систем”. Станционные (порядковые) номера этого уровня не несут классифицирующего смысла. “Коды технологических систем”, как уже отмечалось, только предварительно можно было назвать классификатором в чистом виде. Там присутствуют многократные повторения формулировок классов, например: “выпаривание” повторяется восемь раз. Часто встречаются формулировки, относящиеся не только к конкретному ТП, но и к системе, в рамках которой данный ТП имеет место быть. Более точно данные “Коды ...” можно назвать типовой классифицирующей структурой электростанции на уровне технологических систем.

Третий и четвертый уровни определяются с помощью “Кодов агрегата” и “Кодов функциональных элементов”. Нумерация на этих уровнях в большинстве случаев не несет классифицирующего значения. В “Кодах функциональных элементов” можно заметить два неловких момента. Первый – это то, что группа “Механические части агрегатов” занимает две соседние ветви классификатора (обозначаемые символами “К” и “М”). Поэтому при выборке данных по этой группе ИС должна будет применять уникальную (не типовую) логику. Второй – это то, что группа “Электрические части агрегатов” обозначена знаком “-”, а не буквой алфавита. Поэтому ИС должна будет держать в своих анналах специальный список разрешенных символов, состоящий из алфавита и знака “-”.

При кодировании арматуры, измерительных контуров и кабелей их нумерация несет смысловую (классифицирующую) нагрузку. То есть по номеру можно отличить арматуру с приводом от арматуры без привода или силовые кабели от кабелей техники управления и т.п.

Классифицирующие нумерации зачастую характеризуют не нумеруемое устройство, а систему, в которую оно включено. Например, арматура с номерами 801-899 – это “Регулирующие клапаны в системе пара ”.

В целом можно сказать, что в KKS нет решительного разграничения понятий предмет классификации и класс (т.е. в данном случае ТП и класс классификатора ТП). Кроме того, классификаторы KKS не образуют систему уникальных понятий.

О воплощении перечисленных особенностей KKS в информационных системах можно сказать следующее. Современные ИС к таким ухищрениям, как классифицирующие нумерации, не прибегают. Классификация идет отдельно (и впереди), а нумерация – отдельно и во вторую очередь. Это стандартный подход с распределением ответственности по отдельным операциям. Если необходимо, то в описании класса определяются допустимые номера, что позволяет информационной системе отслеживать правильность нумерации. Разрабатывать ИС с логикой учитывающей возможность хранения однородной группы (“Механические части агрегатов”) в нескольких ветвях классификатора никто не будет. В информационном стандарте подобных уникумов быть не должно.

Применение знака “–” конечно не критично, но заостряет внимание на проблеме отсутствия смысловых сокращений для классов классификаторов KKS. Применение таких сокращений вывело бы проблему списка разрешенных символов в кодах классификаторов за рамки области интересов пользователей. Это позволило бы программистам использовать любые символы, которые они посчитают эффективными для ИС и позволило бы российским инженерам продолжать использовать привычные аббревиатуры.

Упоминание в формулировке класса качеств вышестоящей технологической системы приемлемо, если классифицируется неструктурированное множество. Но если устройство уже (средствами ИС иерархически или по схеме) включено в данную систему, то такие формулировки классов порождают дублирование информации с неизбежным пересечением зон ответственности разных пользователей ИС.

В KKS отсутствует выделенный перечень уникальных понятий – классификатор, который можно было бы заложить в основу организации информационного пространства.

Перечислив, что в KKS, по нашему мнению, не подходит для использования в ИС, отметим две полезные вещи – это полнота видов ТП электростанции и наличие жесткого алгоритма кодировки оборудования.

Взяв из классификаторов и классифицирующих нумераций KKS подмножество уникальных понятий в качестве основы отечественного классификатора ТП, мы можем сделать следующее:

1. Переформулировать определения классов в едином ключе, т.е. если класс описывает ТП, то название класса должно быть названием ТП, а не оборудования.
2. Дать классам обозначения в соответствующих кодах KKS для обеспечения взаимосвязи с KKS.
3. Дать классам смысловые обозначения, применяемые в так называемых “диспетчерских наименованиях оборудования”: ПСГ, СН, ПНД, ПВД и т.д.
4. Разработать для каждого класса схему хранения информации;
5. Организовать классификатор ТП, иерархически используя “принцип наследования”, согласно которому дочерний элемент наследует схему хранения информации родительского класса с возможностью ее расширения. Способов организации классификатора ТП, вообще говоря, может быть несколько для обеспечения удобств потенциальным пользователям различного профиля;
6. Определить в классах функции (методы класса) для автоматического формирования кодов по установленным в KKS правилам кодировки. Входными данными этих функций будут конкретные значения формализованных характеристик оборудования, включая, естественно, обозначения, внесенные согласно пункту 2, и станционные номера. Иерархическая структура позволит данным функциям собрать сведения по всей цепочке вложенных ТП – вплоть до станционного номера блока. Если есть жесткий алгоритм и достаточный объем исходных данных, то совершенно незачем вовлекать человеческий фактор, т.е. обязывать инженера напрягать свой интеллект для создания того же самого кода. Его задача – делать то, чего ИС автоматически делать не может, а именно: соотнести ТП и оборудование, отнести ТП к конкретному классу и ввести конкретные значения формализованных параметров, в том числе станционные номера.

7. Формализовать существующие правила формирования “диспетчерских наименований” и далее аналогично пункту 6.
8. И так далее для любых действующих правил идентификации и маркировки.

В результате этой работы мы получим классификатор ТП, определяющий схему хранения всех формализованных данных, и применение которого исключит необходимость и возможность “ручной” кодировки оборудования. То есть, скажем, при визуализации данных в экранных формах ИС или распечатке отчетных документов все заложенные в классах алгоритмы кодирования независимо от воли пользователя будут реализованы работой соответствующих функций классов. Что позволит, к примеру, “легким движением руки” переключать изображение электронного документа от вида с кодировками ККС к виду с “диспетчерскими наименованиями” и обратно. По всей отрасли. И все это без предварительного ручного кодирования оборудования.

Так как классы предполагается разрабатывать и поддерживать централизованно, то ошибки кодирования, если они будут, будут у всех одинаковые или будут следствием ошибочной классификации ТП “на местах”. Централизованная корректировка функций классов приведет к повсеместному изменению выходных данных функций.

Важно, что предлагаемый классификатор будет применяться к иерархически структурированной системе ТП электростанции. Ориентация на такое использование даст возможность при разработке классов классификатора ТП не выходить за рамки описания конкретных ТП, заранее полагая, что характеристики вышестоящих процессов гарантированно присутствуют в этих самых вышестоящих процессах. Поэтому, к примеру, будет создан один класс ТП “выпаривание”, описывающий процесс выпаривания. Все элементы иерархически структурированной системы ТП электростанции, реализующие данный процесс, будут проклассифицированы по классу “выпаривание” и получат одинаковую схему хранения параметров процесса вне зависимости от их местоположения в структуре электростанции.

Образно предлагаемый классификатор ТП можно сопоставить с библиотекой примитивов графического пакета, используя который специалист-технолог сможет составить схему любого ТП. То, что мы иллюстрировали предлагаемое нами решение на примере ТЭС, не означает, что оно не может быть применено для других видов электростанций.

И это практически все. Далее следуют несколько рационализаторских соображений.

О РАЦИОНАЛЬНОЙ ДЕТАЛЬНОСТИ КЛАССИФИКАТОРА

Первый момент – это рациональное использование формализованных характеристик. Покажем на примере классификации инструмента. Возьмем понятие “Гаечный ключ” и оценим необходимость создания его подразделов. Его формализованные характеристики – это размеры малой и большой головок и марка стали. При заявке на данный инструмент мы должны обозначить его классификационную принадлежность (это “Гаечный ключ”) и указать желаемые формализованные характеристики: 18Х24, “хром”. Этих данных достаточно! Они могут быть приняты за стандарт информационного обмена. Никакой детализации данного класса по всем сочетаниям формализованных характеристик (а их могут быть сотни) не нужно. Детализации не требуется, конечно, до тех пор, пока мы не упремся в гаечный ключ с тремя головками. Для таких ключей нужен *другой* набор формализованных характеристик, что и является основанием для создания самостоятельного класса.

Второй момент – это упорядочение использования в классификаторе градаций одного понятия. Проиллюстрируем его на примере Общероссийского классификатора основных фондов (ОКОФ). Там присутствует несколько классов “Паровая турбина”, отличающихся паропроизводительностью. Несомненно, такое деление оправдано, но это деление в частном аспекте – в сфере ведомственных интересов. При рассмотрении классов классификатора как организаторов информационного пространства – градации классификационного понятия выступают альтернативой основному способу хранения информации. Представляется рациональной следующая схема вовлечения градаций в ИС. Заинтересованное в конкретной градации ведомство (далее “Ведомство”) создает соответствующий классификатор градаций (в примере – паропроизводительность турбин) и предоставляет к нему доступ всем поднадзорным предприятиям. Предприятия, отнеся оборудование к классу “Паровая турбина”, заполняют фактические значения формализованных данных. Среди этих значений, естественно, присутствует паропроизводительность турбины. Если и когда (например, при визуализации данных

на экране дисплея) появляется необходимость отнести турбину к определенной градации, то это будет сделано автоматически с использованием формализованных характеристик. Если "Ведомство" вдруг изменит свои градации, то "классификатор ТП без градаций" не потеряет своей актуальности. И механизм автоматического отнесения к градациям останется работоспособным, но будет, естественно, выдавать несколько другие результаты. Если "Ведомство" не предоставляет доступа к своему классификатору градаций на современном уровне (типа интернет-сервиса), то такой классификатор может быть введен в ИС в виде репликации. Данная схема предотвращает выход классификатора оборудования за пределы своей тематики и исключает возможность ввода одной и той же информации разными способами.

Градации одного классификационного понятия оправданы, если для каждой требуется свой набор формализованных характеристик.

О ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ СТРУКТУР ТП ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Возьмем, к примеру, блочные ТЭЦ и ТЭЦ с поперечными связями. В обоих случаях на первом (верхнем) технологическом уровне окажется "процесс преобразования химической энергии топлива в тепло- и электроэнергию".

На блочных станциях данный процесс распараллелен по блокам. То есть на втором уровне находится ряд ТП одного *вида* (одной классификационной принадлежности), различаемый при помощи числового индикатора (номера блока реализующего данный ТП).

ТП третьего уровня в формулировках технологических процессов – это генерация пара, генерация механической энергии и генерация электроэнергии. Числовой индикатор для них уже определен по принадлежности к блоку, а мнемокод определяется принадлежностью к классу. ТП третьего уровня могут быть соотнесены с конкретными агрегатами (частями блоков) – котлами, газовыми или паровыми турбинами, генераторами.

На станциях с поперечными связями ТП генерация пара, генерация механической энергии и генерация электроэнергии занимают второй уровень. Эти ТП могут быть соотнесены с конкретными агрегатами ТЭЦ. Если объединить данные ТП в один, то мы получим "процесс преобразования химической энергии топлива в тепло- и электроэнергию", то есть ТП, как у блока, но не имеющий конкретного агрегатного воплощения. Назовем такие ТП в рамках ЭС "виртуальными ТП". Указанным способом, сравнивая структуры ТП различных ЭС (причем не только ТП верхнего и приближенного к нему уровней), мы можем разработать универсальную структуру ТП электростанции. В универсальной структуре будут присутствовать все возможные ТП, но не все из них в приложении к конкретной ЭС будут иметь реальное агрегатное воплощение.

Универсальная структура ТП сулит нам две выгоды. Во-первых, это возможность унификации методов сбора информации. К примеру, ориентируясь на универсальную структуру ТП, запрос по агрегатам, осуществляющим процесс преобразования химической энергии топлива в тепло- и электроэнергию, может быть направлен всем ТЭС без предварительного уточнения их *типа*. Ответ придет только с тех ТЭС, на которых данный процесс имеет реальное агрегатное воплощение. Во-вторых, упрощается работа по классификации ТП на станциях. Гораздо проще соотнести ТП с элементом универсальной структуры, чем выискивать подходящее соотношение в классификаторе, т. е. уменьшается вероятность ошибок. Кроме того, не составит труда обеспечить ИС инструментом соотнесения агрегата с элементом универсальной структуры ТП. Тогда одно достаточно простое действие пользователя можно использовать для наполнения ИС информацией двух видов: пополнить структуру фактически реализуемых на ЭС ТП и запомнить, какое конкретное оборудование в каком конкретном ТП задействовано. Важно не забывать, что универсальная структура ТП электростанции строится на основе классификатора, но ни в коем случае не исключает его. Классификатор ТП остается единственной системой уникальных понятий.

Универсальные структуры ТП электростанций для формирования основы информационного обеспечения ИС, конечно, не критичны. Но они, если будут разработаны, помогут ускорить процесс создания единого информационного пространства и облегчить разработку инструментов сбора данных.

О РАЦИОНАЛЬНОМ СОЧЕТАНИИ РАЗРАБОТОК CIM И ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Класс в том смысле, в каком он понимается в данной статье, был впервые определен в рамках типовой информационной модели

(Common Information Model, CIM) и является ее ключевым элементом. “Типовая информационная модель” – это рабочее название без претензии на выражение сути CIM. Если определять точно, то CIM – это иерархически организованная система информационных моделей понятий области знаний. На сегодняшний день CIM – это своего рода квинтэссенция методологии упорядочивания знаний.

CIM применима в любой области знаний, и в любой области мы можем усмотреть зачатки CIM. Например, если мы следуем за экскурсоводом, рассказывающим о картинах и придерживающимся определенной структуры изложения по каждой из них, то перед нами неявное соблюдение принципов CIM.

Для исчерпывающей ясности предпримем экскурс в более близкую нам область: “ремонты оборудования” и эскизно наметим там цепочку “CIM-классов”:

1. Класс “Ремонт”:
   a. формализованные показатели:
      - вид ремонта;
      - объект ремонта (указатель на объект класса “Объект эксплуатации” из *перечня оборудования предприятия* базового уровня информационного пространства; от объекта ремонта становится доступна информация о нем, формализованная, естественно, в соответствии с его схемой хранения данных);
   b. события:
      - начало ремонта;
      - конец ремонта;
   c. состав:
      - работы (указатель на перечень объектов класса “Работа” со своей схемой хранения данных);
   d. функции (методы) класса:
      - расчет общей стоимости используемых ТМЦ;
      - и т.д.
2. Класс “Работа”:
   a. формализованные показатели:
      - подрядчик (указатель на справочник подрядчиков);
      - описание (указатель на справочник работ);
      - ТМЦ (указатель на перечень объектов класса “ТМЦ” со своей схемой хранения данных);
   b. события:
      - начало работы;
      - конец работы.
3. Класс “ТМЦ”:
   a. формализованные показатели:
      - номенклатурный номер (сам по себе и как указатель на название);
      - поставщик (указатель на справочник);
      - единица измерения (указатель на справочник);
      - количество;
      - цена.

Указатели в ИС применяются для доступа к информации без создания хранимых копий оригинала. Применение в классах указателей, а не дублирования характеристик указываемого объекта, соответствует политике закрепления ответственности за актуальность информации за должностными лицами, ведущими данную информацию.

Сейчас в технической периодике появляются работы, в которых знания организуются по принципам CIM. Имеются подобные работы и в области энергетики [7, 8]. Анализировать их не будем, но отметим, что обозначился интерес к современной методологии упорядочивания знаний, и есть примеры ее реализации.

Теперь возьмем практику приложения CIM к систематизации знаний в ретроспективе и вспомним, что в восьмидесятых годах прошлого века началась первая волна подобной активности, которая затронула исключительно методы разработки программного обеспечения (ПО) и реализовалась в виде новой для того времени стратегии разработки ПО: объектно-ориентированного программирования (ООП). В системном обеспечении современных вычислительных устройств воплощением концепции CIM стали операционные системы. В прикладном программировании разработчики самостоятельно по результатам опроса специалистов прикладной области разрабатывали классы и на их базе создавали информационные системы, часто с проявлениями феномена “испорченного телефона”.

Учитывая возросшую эрудицию специалистов энергетиков, сегодня рациональной представляется схема, в которой классы CIM, разработанные специалистами отрасли, скажем, в рамках технических требований к ИС, органично укладывались бы в технический проект ИС в виде классов ООП.

Что же в предлагаемом нами решении “CIM”, и что “не CIM”? Предлагаемый к разработке классификатор технологических про-

цессов – это иерархически организованная система информационных моделей понятий отдельно взятой области знаний, в которой модели понятий представлены классами. Следовательно, это CIM в чистом виде. Конкретная структура ТП конкретной ЭС – это "не CIM", но через классификацию ее элементов мы формируем систему хранения информации ЭС, готовую для участия в любых методах автоматической переработки. Своего рода "рабочее тело" любых потенциально возможных ИС. Не уходя в детали, отметим, что возможности классов в организации информационного пространства гораздо выше, чем показано в рамках данной статьи. Информационная модель ТП, охватывающая только формализованные параметры и функции автоматического кодирования, далека от всесторонней модели ТП, но в рамках "CIM-класса" она может неограниченно развиваться, не мешая работе информационных систем, уже использующих стартовый вариант модели. Опора на классы обеспечивает быструю стартовую реализацию информационной модели и не ограничивает потенциал ее развития.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенный в данной работе принцип формирования основы информационного обеспечения ИС электростанций и генерирующих комплексов определяет продуктивный способ компоновки разрозненных понятий отраслевого информационного моделирования в единое логически увязанное целое.

Еще раз подчеркнем, что классификатор ТП и всю его интеллектуальную начинку целесообразно разрабатывать централизованно. В этом случае мы получим отраслевой инструмент стандартизации информационного обмена, определяющий схему хранения всех формализованных данных, применение которого исключит необходимость и возможность "ручной" кодировки оборудования. Объем трудозатрат на разработку классификатора ТП если пока и не определен, то, по крайней мере, обозрим. Разработка данного инструмента стандартизации может быть начата немедленно.

Список литературы

1. *Макоклюев Б.И., Лондер М.И., Попов С.Г., Котляр М.Л., Кудряшов Ю.М., Шумилин В.Ф., Шадунц Ю.А.* Единая система классификации и кодирования в электроэнергетике. Проблемы и пути решения // Электрические станции. 2006. № 3.
2. *Материалы научно-практической конференции* "Единая система классификации и кодирования в электроэнергетике. Проблемы и пути решения". 15 июня 2006 г. Интернет – сайт ВНИИЭ, www.vniie.ru
3. *Вишняков Л.Н., Кудряшов Ю.М., Литвинов П.В., Лондер М.И., Макоклюев Б.И., Попов С.Г., Тулинов Ю.В., Чирков С.А., Шадунц Ю.А., Шумилин В.Ф.* О концепции формирования Единой системы классификации и кодирования информации в электроэнергетической отрасли. 2006 г. http://www.energostat.ru/articles/articles_list_CLASSIFICATION/art_ESK1/Kontceptciya__ESKKE.doc
4. *Примеры методик и моделей классификации и идентификации объектов, применяемых в электроэнергетике.* Москва 2007 г. http://www.energostat.ru/articles/articles_list_CLASSIFICATION/art_ESK_SAMPLE/Primery_klassifikatcii.doc
5. *Кудряшов Ю.М., Литвинов П.В., Макоклюев Б.И., Полижаров А.* Современные подходы к построению информационных моделей в электроэнергетике. Проблемы создания Единой системы классификации и кодирования информации. 2009 г. http://www.e-m.ru/app/2009-02/23679/
6. *РД 153-34.1-35.144-2002* Рекомендации по применению современной универсальной системы кодирования оборудования и АСУ ТП ТЭС.
7. *И.М. Максименко, Карасев Ю.Д.* Общая информационная модель энергетических объектов. "Новое в российской электроэнергетике". 2004. № 1.
8. *Лондер М.И., Моржин Ю.И., Попов С.Г.* Методика создания распределенной СИМ модели. Москва 2007 г. http://www.vniie.ru/conf/londer.doc

***Петров Александр Николаевич** – директор ООО "ЦЕХОВАЯ ИНФОРМАТИКА".*
Телефон +7(921) 884-67-37. E-mail: direct@cehin.ru
***Дворецкий Игорь Викторович** – начальник ОППР ОАО "ТГК-1" филиал "Невский" Северная ТЭЦ-21.*
Телефон (812) 901-50-27. E-mail: Dvoretskiy.IV@tgc1.ru

XVIII международная специализированная выставка

ЭНЕРГЕТИКА и ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

17–20 мая 2011

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

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ

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

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

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

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

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

Энергоэффективные и энергосберегающие технологии и оборудование

Исследования и разработки

Безопасность энергообъектов и экологическая безопасность

Организаторы:

ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РЕСТЭК®

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

ЛенЭкспо С-Петербург

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

Генеральные информационные спонсоры в сети Интернет:

elec.ru Электротехнический Рынок России и СНГ, RusCable.Ru

Генеральные информационные спонсоры:

ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ, ЭЛЕКТРО ЭНЕРГИЯ

Информационные спонсоры:

ЭНЕРГОНАДЗОР информ, КАБЕЛЬ

Интернет партнеры:

iNFOLine, ElektroPortal.Ru ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПОРТАЛ

EPIS

4-6 ОКТЯБРЯ 2011 • г. КРАСНОДАР
ВЦ «КРАСНОДАРЭКСПО»

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
«ИНФРАСТРУКТУРА ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ЮГА РОССИИ»

ВЫСТАВКА EPIS В РАМКАХ IDES

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

- ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА
- ПЕРЕДАЧА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
- ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ
- СВЕТОТЕХНИКА. АРХИТЕКТУРНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ МЕДИА-ПАРТНЕР:
ЭЛЕКТРО ПЕРЕДАЧА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИЯ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-ПАРТНЕР:
RusCable.Ru

ОФИЦИАЛЬНЫЙ МЕДИА-ПАРТНЕР:
ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

ITE
ОРГАНИЗАТОР
Тел.: +7 (495) 935 7350
Факс: +7 (495) 935 7351
E-mail: ides@ite-expo.ru

www.IDES-EXPO.RU

МОЖЕТ ЛИ ИНЖЕНЕР ПО АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЯТЬ ЭКОНОМИКОЙ? (Продолжение, начало в № 3(20))

Бела Липтак (Béla Lipták, PE), обозреватель CONTROL

В статье показано, что может произойти, когда продвинутое управление технологическими процессами соприкасается с экономикой.

В модели допускается иметь четыре управляющих переменных (УПs), пять возмущающих переменных (ВПs) и две регулируемых переменных (РПs). Эти выходы РПs могут быть валовым внутренним продуктом (ВВП) или опережающими экономическими индикаторами (ОЭИ). Они являются функциями входных (управляющих и возмущающих) переменных. Зависимости между выходами РПs и входами УПs и ВПs описываются с помощью коэффициентов усиления, используемых в узлах, расположенных в одном или нескольких скрытых слоях модели. Коэффициенты усиления (и смещения), применяемые в этих узлах, отражают влияние, которое отдельный вход имеет на отдельный выход РП. Если одна или более входных переменных изменяются, их воздействие на РП является функцией их весов (коэффициентов усиления) при смещениях на соответствующих узлах.

ИНС-модель должна также отражать тот факт, что некоторые входные переменные быстро повлияют на выходы (цена нефти, ставка процента, война и т.п.), тогда как другие входы имеют тенденцию развиваться медленно (фискальная политика или торговля). Это происходит потому, что накопление воздействий от изменений торговой политики занимает больше времени, чем от внесения изменений процентных ставок.

В управлении технологическими процессами время, при котором регулируемая переменная под влиянием входной переменной изменяется на 63 % от полного результата ее воздействия, называется постоянной времени. Существует период, в течение которого вход совсем не оказывает влияния на регулируемую переменную. Этот интервал называется временем запаздывания. Он может быть коротким, как в случае какого-нибудь политического события, или он может быть долгим. Например, если качество нашего научного образования имеет склонность к ухудшению, то потребуются годы, прежде чем его воздействие на экономику проявится через уменьшение конкурентоспособности нашего общества. *Агентство* CNET сообщило, что на недавних международных соревнованиях по вычислительной технике, организованных им, лучшая команда США заняла 17 место среди всех участвующих команд, представленных студентами университетов всего мира (рис. 1).

НАСТРОЙКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ИНС КОНТРОЛЛЕРА

Коэффициенты в узлах схемы характеризуют пропорциональную реакцию ИНС контроллера на ошибку (ef), которая представляет разницу между заданным и реальным значениями регулируемой переменной (ОЭИ или ВВП). Интегральное воздействие контроллера реагирует на предысторию ошибки, например, на влияние накопленного бюджетного дефицита на ОЭИ посредством интегрирования площади под кривой ошибки. Роль воздействия по производной (предваряющего воздействия) состоит в прогнозировании будущего и оказании корректирующего воздействия, основывающегося на том, что может произойти, если коррекцию не проводить. Наиболее значительным примером здесь может служить размер средств, которые мы в США одалживаем у наших детей, внуков, и влияние его на национальный долг, если он (*этот размер*) останется нескорректированным.

В большинстве случаев процессы подвержены колебаниям с периодом, составляющим порядка четырех запаздываний. Естественно, в многомерных процессах осуществляется комбинированное воздействие через коэффициенты усиления и запаздываниями от многих входных переменных, что определяет циклический период процесса. Поэтому для получения вероятного циклического периода и амплитуды процесса ИНС-модель должна быть обучена на данных предыстории.

Основное ограничение для многомерных нелинейных процессов в большинстве случаев состоит в том, что данных для обучения ИНС-модели не существует. Однако в случае с экономикой США подробные данные, охватывающие несколько последних

ТРЕХСЛОЙНАЯ, ОБРАТНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ, ИСКУССТВЕННАЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ЭКОНОМИКИ США

Рис. 1

Входы модели

Управляющие переменные

1) Процентные ставки (цена денег).
Базовая ставка: 6,25 %; собственный капитал домовладельца (текущая рыночная стоимость): 6,25 %; 30-летняя ипотека: 5,5 %; 1-летняя регулируемая ипотека: 4,5 %; 10-летний казначейский вексель: 4,22 %; федеральные фонды: 3,25 %.

2) Фискальная политика (расходование денег).
Федеральный бюджет: $2,5 триллиона в год (т/г), включая обслуживание долга $1,1 т/г; вооруженных сил: $0,5 т/г; дефицит 2004 г.: $0,41 т/г; прирост долга: $0,3 т/г; заем федерального правительства: $0,7 т/г; из Китая: $0,3 т/г; покупка долгов: 75 % у иностранцев.

3) Торговля (приобретение денег)
Импорт 2004 г: $1,9 т/г, экспорт: $1,28 т/г; наихудший торговый дефицит: $0,62 т/г

4) Политика в области энергетики (обеспечение экономики топливом).
Общая стоимость энергии: $1.5 т/г; потребление в США составляет 25% суммарного мирового. Нефть: 22 миллиона баррелей в день, электричество: 3,4 триллиона кВт/час. Источники энергии: 41 % нефть, 24 % уголь, 23 % природный газ, 8 % ядерная энергия, 4 % другое.

Возмущающие переменные

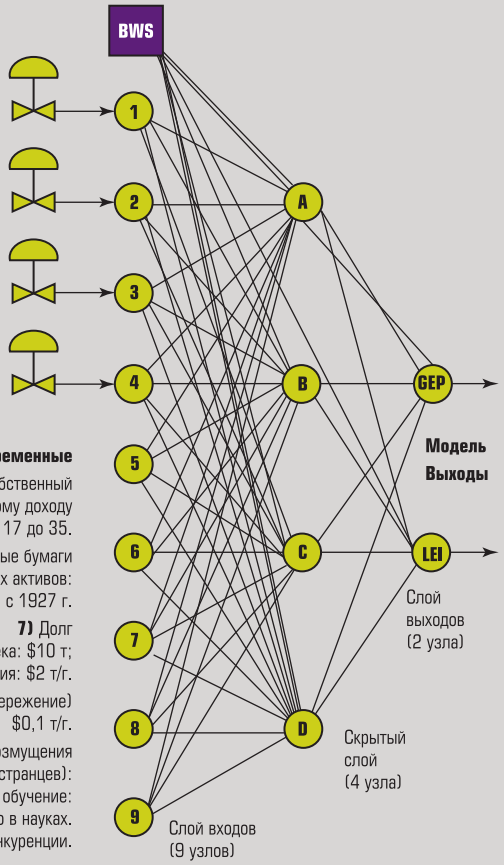
5) Обеспечение жильем: $12 т; суммарная ипотека:$10 т; суммарный оплачиваемый собственный капитал:$2 т; отношение затрат на приобретение к годовому рентному доходу (вблизи исторического максимума): от 17 до 35.

6) Ценные бумаги
Общая оценка всех финансовых активов: $37 т; отношение цены к чистой прибыли (заработанным деньгам) (P/E): 26, наихудшее с 1927 г.

7) Долг
Суммарный национальный долг: $30-40 т; ипотека: $10 т; федеральный долг: $8 т (трехлетний бюджет); кредитные карты: $3-4 т; ставка заимствования: $2 т/г.

8) Экономия (сбережение)
$0,1 т/г.

9) Длительные (долговременные) возмущения
Безработица (без учета нелегальных иностранцев): 5 %; эффект аутсорсинга: трудно определить количественно; обучение: хорошо в области права, финансов и услуг, но менее успешно в науках. Лучшая университетская команда США недавно заняла 17 место в глобальной конкуренции.



декад (десятилетий), существуют. Конечно, модель, разработанная с использованием таких данных, будет отражать только прошлую динамику экономики. Подобно тому, как нельзя управлять, базируясь только на упреждении, так и нельзя полностью предвидеть будущее экономики, базируясь на прошлом поведении (прошлых характеристиках). Это объясняет, почему схема содержит также компонент обратной связи, где самокорректирующаяся обратная связь (em) постоянно применяется для коррекции и обновления ИНС-модели.

Можно только размышлять о том, насколько ИНС-модель и ее рекомендации могут быть важны для нации. Менее дискуссионным является тот факт, что это (*использование модели*) было бы более научно, более точно, менее подвержено политическим соображениям и, следовательно, менее располагало бы к возрастанию долга в счет будущих поколений, к чему у политиков есть тенденция. Но мы твердо знаем, что, если бы такой сложный процесс был промышленным, то им никогда нельзя было бы управлять вручную, опираясь на операции включено/выключено для одной переменной, например, устанавливая периодическую процентную ставку, как это делает Федеральная резервная служба и ее председатель Алан Гринспэн.

Среди других известных нам фактов отметим отношение цены к чистой прибыли (P/E), которое составляет около 26. Это отношение не было таким высоким с 1927 г. Мы также знаем, что национальный долг равен приблизительно трехлетнему значению ВВП, и что импорт высоких технологий превышает наш экспорт. Это уже достаточные причины для использования преимуществ ноу-хау (достижений), подготовленных и испытанных в сфере управления технологическими процессами, чтобы перепроверять прогнозы и корректирующие воздействия, предлагаемые нашими экономистами и политиками.

Продолжение темы см. в № 5(22).

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

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭНЕРГОСИСТЕМ – РЗА 2011

17 - 20 МАЯ

МОСКВА, ЭКСПОЦЕНТР СОКОЛЬНИКИ, ПАВИЛЬОН №2

ENERGYEXPO
WWW.ENERGYEXPO.RU
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ВЫСТАВКИ РОССИИ

ОРГАНИЗАТОР ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СПОНСОР

PR2B PR&BRAND

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ PR СПОНСОР

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ЭНЕРГО INFO

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОТРАСЛЕВОЙ МЕДИА–ПАРТНЕР

Издательский дом «Вся электротехника»
Релейщик
Журнал для специалистов в области цифровой техники и технологий для энергетики

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СПОНСОР

RusCable.Ru

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ–ПАРТНЕР

WWW.ENERGYEXPO.RU
109147, МОСКВА, УЛ. МАРКСИСТСКАЯ, Д.22, СТР.1, ОФ. 503
ЗАЯВКА НА УЧАСТИЕ: +7 495 726 28 94
+7 495 589 81 42

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПОНСОРЫ И ПАРТНЕРЫ ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ:

MVK® Международные выставки

ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Автоматизация в энергетике A&IT научно-производственный журнал

Энергетика

ЭНЕРГОПОЛИС ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ

Академия Энергетики
АНАЛИТИКА ИДЕИ ПРОЕКТЫ

НОВОСТИ ТЭК EnergyLand.info

ЭНЕРГЕТИК

ЭНЕРГЕТИКА ЮФО

Издательский дом «Вся электротехника»
ЭНЕРГОЭКСПЕРТ
информационно-аналитический журнал

ИНСТИТУТ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ РАО «ЕЭС РОССИИ»

interenergoportal.ru
ИнтерЭнергоПортал
портал энергетической отрасли России

Сокольники экоцентр

ЭКОНОМИКА ТЭК СЕГОДНЯ

GIS profi
Глобальная Информационная Система

ELEKTROPORTAL.RU
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПОРТАЛ

ТЕРРИТОРИЯ НЕФТЕГАЗ

Агентство Азия

BRANDOUSOV

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА «ЭЛЕКТРО – 2011. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭНЕРГЕТИКА»

1-3 марта в Ростове-на-Дону состоялась 14-я ежегодная специализированная выставка "Электро – 2011. Электротехника и Энергетика".
Организатор: ООО "Экспо-Дон"

"ЭЛЕКТРО. Электротехника и Энергетика" – значимая электротехническая выставка, известная во всех регионах России. Уже четырнадцатый год подряд экспозиция собирает на своих площадках представителей электротехнической и энергетической индустрии не только Южного, но и других регионов России и ближнего зарубежья.

Цель выставки – представить на Юге России новейшие достижения отечественных и зарубежных фирм электротехнической промышленности, приборостроения, энергетики, теплоснабжения и ресурсосбережения, содействовать в установлении прямых экономических связей предприятий Ростовской области с ведущими производителями и потребителями электротехнической продукции из других регионов Российской Федерации и ближнего зарубежья.

Процесс повышения эффективности работы энергетического комплекса зависит от того, насколько специалисты данной отрасли ориентируются в новейших разработках, внедряя их у себя и способствуя прогрессивному развитию промышленного производства. Выставка "Электро-2011" дает возможность производителям Ростовской области продемонстрировать свои новейшие разработки в области электротехники, энергетики и ресурсосбережения перед широким кругом специалистов, представляющих все регионы России.

Выставка адресована специалистам в области электротехники, энергетики, энергосбережения, светотехники, кабельно-проводниковой промышленности.

В церемонии открытия выставки приняли участие заместитель министра – начальник управления энергетики и нефтегазового комплекса Администрации РО: *Прусов Евгений Витальевич* и Советник Президента Торгово-Промышленной палаты: *Скиба Геннадий Иванович.*

Экспозицию представили фирмы-производители со всех регионов России – Ростова и Ростовской области, Краснодарского края, Москвы, Санкт-Петербурга, Мордовии, Чувашии, Урала, Кавказа. Беларусь, Латвия, Казахстан. Как правило, более 50 % фирм являются постоянными участниками "Электро". Так, ЗАО "Электрощит" (г. Самара) приезжает в Ростов с электротехнической продукцией уже четырнадцатый раз подряд. ООО "ИНТЕРЭЛЕКТРОКОМПЛЕКТ" (г. Москва), "Таврида Электрик Дон" (г. Ростов-на-Дону), ЗАО "Высоковольтный Союз" (г. Екатеринбург), "Элефант" г. Таганрог приезжают к нам из года в год. Наш постоянный участник ООО "ПО ИНТЕРФЕЙС" (г. Краснодар) в этом году представил свою продукцию – *современные средства для измерения, контроля и регистрации*. Фирма ООО "Узел" из Ростова-на-Дону запомнилась на выставке своими красивыми лампами и светильниками. ООО "Московское

ПО “Металлпластизделие” представило на стенде энергосберегающие светодиодные светильники высокого качества. Электрооборудование для взрывоопасных зон производства продемонстрировала компания “Вэлан”. Наш постоянный участник – группа Легран, мировой лидер по электрическим и информационным системам. На выставке “Электро-2011” группа Легран представила Силовой автоматический выключатель DMX^3 на 2500 А. ООО “СХТ_Эксим” г. Н. Новгород привезла энергосберегающие лампы.

На стенде компании “Трансэнерго” проводился монтаж термоусаживаемой муфты марки “Прогресс” на кабеле с изоляцией сшитого полиэтилена. Российский завод “Стар Лайт” продемонстрировал оборудование собственного производства: светильники, металлические корпуса щитов, кабель каналы, коробки монтажные, кронштейны. Представить свою продукцию на выставке приехали зарубежные или совместные российско-зарубежные компании, такие как Московские представительства Machinenfabrik Reinhausen GmbH, Mitsubishi Electric и Hongshang, акционерное общество Резекненской специальной экономической зоны REBIR из Латвии, Российское представительство TESAR, Белорусские фирмы ЧУП “ЭЛЕКТ”, ЧУП “СВЕТОПРИБОР” ОО “БЕЛТИЗ”, АО “Усть-Каменогорский конденсаторный завод” из республики Казахстан провел семинар на тему “Компенсация реактивной мощности”.

В рамках выставки состоялось девять семинаров различной тематики с демонстрацией лучших товаров и новейших технологий.

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ

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

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

“Электроника и Приборостроение” – электронные приборы и оборудование, изделия и материалы. Контрольно-измерительные приборы (КиП) и средства автоматизации.

“Кабели и Провода” – кабельная и проводная продукция, изделия и материалы. Структурированные кабельные системы. Волоконно-оптические линии связи.

“Светотехника” – осветительные приборы и оборудование.

Выставка имеет высокий рейтинг среди руководителей и технических специалистов электротехнической промышленности и энергетики, что неоднократно подтверждалось в анкетах участников и посетителей выставки, обзорах комитета по ВЯД при Администрации Ростовской области.

Официальная поддержка выставки: выставка проводится под патронажем ТПП РФ, ТПП РО и Министерства промышленности и энергетики Ростовской области.

Генеральные информационные спонсоры: www.ruscable.ru; www.elec.ru; журнал “Энерго-Инфо”, г. Москва.

Информационные спонсоры: ж-лы “Электротехнический рынок», г. Великие Луки, “Рынок Электротехники”, “Кабель-news” (г. Москва), г-та “Энергетика и Промышленность России” (г. СанктПетербург), ЭНЕРГОЭКСПЕРТ (г. Москва), “ЭНЕРГИЯ ЮГА” (Краснодар), “АВТОМАТИЗАЦИЯ IT В ЭНЕРГЕТИКЕ” (г. Москва), СТРОЙКА, ПУЛЬС ЦЕН, ЮЖНЫЙ ТОРГОВЫЙ ДОМ (г. Ростов-на-Дону), САМШИТ5 (Ростов), ЭНЕРГЕТИКА ЮФО (Краснодар) и др.

Мы надеемся, что выставка внесла достойный вклад в развитие энергетического комплекса страны и ЮФО, стала гарантом новых деловых контактов и достижения намеченных целей.

344011, г. Ростов-на-Дону, пер. Халтуринский, 103, оф. 66, 67.
Телефоны: (863) 267-04-33, 267-91-06, 269-51-82.
E-mail: expo-don@aaanet.ru, http://www.expo-don.pp.ru

ОБНАРОДОВАН СПИСОК ПОЛУФИНАЛИСТОВ КОНКУРСА «ПРЕМИЯ ИННОВАЦИЙ СКОЛКОВО»

Борьбу продолжат авторы 23 идей из Гатчины, Долгопрудного, Ижевска, Йошкар-Олы, Курска, Москвы, Набережных Челнов, Нижнего Новгорода, Новосибирска, Оренбурга, Перми, Петербурга, Томска, Троицка, Тюмени, Хабаровска.

Конкурс призван содействовать развитию инноваций в России и проводится по трем номинациям: применение технологий в энергосбережении, применение технологий в здравоохранении и информационные технологии.

Совместный проект компании Cisco и Фонда "Сколково" вызвал огромный интерес. Вот что сказал по данному поводу куратор глобальных инкубационных проектов компании Cisco Кристофер Томпсон: "Мы рассчитывали привлечь тысячу участников и получить тысячу идей. Реальность превзошла все наши ожидания: к моменту окончания приема заявок в конкурсе были зарегистрированы 10681 участник и 2318 принятых идей, что вдвое превышает суммарное количество участников и идей в двух проведенных в 2008 и 2010 годах всемирных конкурсах Cisco I-PRIZE". Об общественной значимости конкурса говорит и то обстоятельство, что к 1 марта готовность поддержать его в роли информационных партнеров выразили 37 СМИ из Волгограда, Воронежа, Екатеринбурга, Краснодара, Москвы, Новосибирска, Петербурга, Самары, Челябинска.

Приведем еще ряд примечательных фактов:

- в конкурсе "Премия инноваций Сколково" приняли участие жители большинства регионов Российской Федерации;
- активнее всего себя проявили жители Москвы (2627 участников), Петербурга (616), Невинномысска (589), Ижевска (452), Перми (336), Уфы (259), Екатеринбурга (250), Самары (179), Казани (178), Томска (157), Нижнего Новгорода (147), Новосибирска (141), Челябинска (137), Красноярска (119) и Краснодара (105);
- 23 % участников прислали от 2 до 5 идей каждый;
- 6 % участников подали более 5 идей каждый;
- один из участников прислал 81 (!) идею.

По условиям конкурса его участники путем голосования сами выбрали три идеи, которые первыми попали в полуфинал. Наибольшее число голосов[1] получили такие идеи:

- "Спасение плода в период родов за счет внутриутробного искусственного дыхания" (авторы – жители Ижевска А.Л. Ураков и его дочь Наталья);
- "Биометрическая платежная система" (команда из Йошкар-Олы);
- "Электронная кредитно-финансовая система для противодействия коррупции и взяточничеству" (автор – житель Гатчины А.А. Севериков).

Вместе с ними по решению отборочной комиссии в полуфинал конкурса вышли еще 20 идей:

- "Онлайн-мир для детей, в игровой форме рассказывающий о России" (автор – житель Курска А.В. Гриценко);
- "Система мониторинга микробиологической обсеменённости воздуха в реальном времени для больниц" (команда из Новосибирска);
- "Программное средство бесконтактного управления техникой с использованием зрачков человека "Око" (команда из Москвы);
- "Мобильная ДНК-диагностика" (еще одна команда из Москвы);
- "DisplAir – интерактивные безэкранные дисплеи" (команда из Астрахани);
- "Система интеллектуального распознавания объектов на фото, изображениях и в видеопотоках" (команда из Перми);
- "Интеллектуальное конвертирование фотоколлекции в альбом" (автор идеи – москвичка М.А. Егорова);
- "Это здесь!" (с помощью этого мобильного + веб-сервиса можно в считанные секунды создать план, как пройти к нужному месту внутри здания и отправить его по MMS или по электронной почте) (автор идеи – житель Хабаровска К.В. Бахметов);

[1] Общее количество поданных голосов составило 83424.

- “Инструменты, станки: резки и полимеризации древесины расплавлением лигноцеллюлозных компонентов” (автор идеи – житель Тюмени О.А. Карнаухов);
- “Бесконтактная диагностика биопараметров человека” (команда из Петербурга, капитан – Д.В. Мокрова);
- “Навигация в бизнес-центрах” (автор идеи – житель Оренбурга А.В. Лапин);
- “Интеллектуальная облачная платформа анализа аудио- и видеоинформации в сети” (автор идеи – житель г. Набережные Челны Р.В. Медведев);
- “Стратегия-на-ковре: устройства и методы, переносящие компьютерные игры в реальный мир” (автор идеи – москвич Е.Н. Сметанин);
- “Электронная бирка товара для контроля условий хранения и срока годности” (автор идеи – житель Петербурга В.В. Княжицкий);
- “Веб-моделирование онлайн для управления сепарацией попутного нефтяного газа (ПНГ)” (автор идеи – житель Томска А.А. Хамухин);
- “Диагностическая видеосистема” (автор идеи – житель Троицка С.А. Станкевич);
- “Портативное устройство для идентификации и неразрушающего контроля в реальном времени” (команда из Долгопрудного, капитан – Д.А. Гаврилов);
- “Использование пассивных RFID-меток для предотвращения утери/кражи ценных вещей” (автор идеи – житель Ижевска К.Ю.).
- “Технология 3D-визуализации в эндоскопической хирургии” (команда из Волгограда, капитан – С.В. Поройский);
- “Инновационная ветряная электростанция” (автор идеи – житель Нижнего Новгорода А.А. Куляшов).

В полуфинале, который проходил с 3 по 22 марта, соревновались авторы 23 идей.

Победители конкурса станут известны в мае.

Более подробную информацию можно найти на странице “Все идеи” конкурса. *Twitter: #iskolkovo*

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

RTSoft
средства и системы автоматизации

НОВОСТИ РТСофт

КОМПАКТНАЯ mTCA-ПЛАТФОРМА OM6040D: МАКСИМАЛЬНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ДЛЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ, ПРОМЫШЛЕННЫХ И ДРУГИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Компания “РТСофт” и международный холдинг Kontron объявляют о выводе на российский рынок компактной MicroTCA-платформы Kontron OM6040D, предназначенной для создания высокопроизводительных и надежных приложений. Объединительная панель новой платформы, в которую можно установить до четырех модулей AdvancedMC, поддерживает внутрисистемные взаимодействия по каналам 10 Gigabit Ethernet, что обеспечивает высокую пропускную способность. В максимальной конфигурации с четырьмя процессорными модулями Kontron AM5030 на платформе будет находиться до 16 процессорных ядер Intel Xeon и до 96 Гбайт памяти.

Компактная модульная MicroTCA-платформа OM6040D ориентирована на

приложения с высокими требованиями к производительности и пропускной способности. В подобных приложениях нужны конфигурации с параллельной обработкой, плотным размещением элементов и быстрыми 10-гигабитными каналами на объединительной панели. Платформа OM6040D позволяет создавать такие конфигурации посредством установки в нее многоядерных модулей AdvancedMC удвоенной ширины (например, модулей AM5030). Встраиваемые решения данного класса адресованы тем сегментам, где необходимы высокая производительность, пропускная способность и готовность. Сюда относятся телеком (преобразование и шифрование данных), энергетика (инфраструктура интеллектуальных энергосистем), промышленная автоматизация (быстрая обработка видео для контроля качества) и медицинские приложения (диагностические системы со сложной визуализацией), оборонная и аэрокосмическая отрасли (радарные установки).

Платформа OM6040D реализована в компактном корпусе с габаритами 266×428×365 мм и имеет 4 слота удвоенной ширины для установки модулей AdvancedMC (энергопотребление на один слот может достигать 80 Вт) и 1 слот коммутатора MCH (MicroTCA Carrier Hub). Платформа оснащена двумя съемными блоками питания переменного тока, функции управления питанием и вентиляторами реализованы на объединительной панели. Вентиляторы размещены на съемной панели, доступной с фронтальной стороны, что упрощает обслуживание системы.

Платформа OM6040D с предустановленными AdvancedMC-модулями холдинга Kontron позволяет OEM-производителям получать протестированные готовые решения от одного поставщика, что позволяет ускорить вывод конечной системы на рынок. В числе модулей, предназначенных для установки в платформу, коммутатор AM4910 с поддержкой внутрисистемных соединений 10 Gigabit Ethernet, процессорный AMC-модуль AM5030 с процессором Intel Xeon LC5518 и процессорный модуль AM5010 с Intel Core 2 Duo. В свободные слоты AdvancedMC могут быть установлены также модули накопителей AM5500 (по одному на каждую процессорную плату) емкостью до 1 Тбайт (два 2,5" HDD с интерфейсами Serial ATA или надежные твердотельные накопители). Опционально доступны другие конфигурации платформы OM6040D, использующие реализованные на объединительной панели каналы 10 Gigabit Ethernet, Gigabit Ethernet, PCI Express x4 и Serial ATA.

СОВМЕСТНОЕ РЕШЕНИЕ «РТСофт» И SPRECHER AUTOMATION ДЛЯ SMART GRID НА ВЫСТАВКЕ HANNOVER MESSE

Уникальное решение для Smart Grid с использованием многофункционального измерительного преобразователя МИП-02 представлено на крупнейшей в мире выставке высоких технологий, инноваций и промышленной автоматизации HANNOVER MESSE.

Решение для Smart Grid – это совместная разработка компаний “РТСофт” и Sprecher Automation. Преобразователи МИП-02 в рамках этого решения реализуют функции контроля качества электроэнергии. Предусматривается возможность установки МИП-02 на трансформаторных подстанциях среднего напряжения для измерений параметров электрического режима, включая качество электрической энергии.

МИП-02 является универсальным устройством для измерения и расчета параметров трехфазной электрической сети. Многофункциональность МИП-02 обуславливает его применение не только в электроэнергетике, но и в других областях промышленности.

МИП-02 имеет необходимые лицензии и сертификаты. Модели МИП-02 измеряют и вычисляют до сорока параметров трехфазной сети и до тридцати параметров учета электроэнергии, имеют богатые возможности по настройке.

Устройство заменяет собой несколько приборов (измерительный преобразователь, регистратор аварийных событий, векторный регистратор параметров режима сети) и может передавать данные сразу в несколько направлений, что важно для построения современных систем сбора данных.

По мнению ведущих экспертов в области автоматизации предприятий, МИП-02 по своим техническим возможностям соответствуют лучшим зарубежным аналогам и мировым стандартам качества.

“Компании “РТСофт” и Sprecher Automation связывают давние партнерские отношения, – *комментирует Анна Не-*

стерова, директор по маркетингу ЗАО "РТСофт". – Презентация совместного решения является очередным шагом в развитии стратегического сотрудничества наших компаний, отражающим объединение ресурсов компаний в области инновационных решений, исследований и разработок.

РТСофт И ШНЕЙДЕР ЭЛЕКТРИК: 10 ЛЕТ СОТРУДНИЧЕСТВА

Компании "РТСофт" и "Шнейдер Электрик" подписали договор о продлении партнерского соглашения. За 10 лет было выполнено множество совместных проектов для атомной, нефтегазовой и энергетической отраслей, в основе которых лежат инновационные решения РТСофт и электротехническое оборудование высокого класса, поставляемое Шнейдер Электрик. "Наша компания и в дальнейшем планирует развивать сотрудничество в области инноваций, заложенных в новейшем оборудовании и программном обеспечении "Шнейдер Электрик", – *комментирует Анна Нестерова, директор по маркетингу ЗАО "РТСофт".* – Наше сотрудничество позволяет в кротчайшие сроки реализовывать проекты любой сложности, оказывать всестороннюю техническую поддержку и консультировать заказчика по любым вопросам, касающимся новейших тенденций в области инновационных технологий и производства электротехнического оборудования".

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

НОВОСТИ НПФ «КРУГ»

АРМ МЕТРОЛОГА И ПОВЕРОЧНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ПТК КРУГ–2000®

Для ТЭЦ крупного градообразующего предприятия Сибири отгружен поверочный стенд для модулей Программно-технического комплекса КРУГ-2000®.

Цели разработки поверочного стенда:

- создание автоматизированного рабочего места метролога;
- снижение временных и ресурсных затрат на проведение периодической метрологической поверки узлов ввода/вывода;
- расширение возможностей АРМ инженера АСУ ТП за счет предоставления ему возможностей проверки, калибровки и наладки узлов, плат и программ контроллеров без вмешательства в технологические процессы.

Функции:

- выполнение метрологической поверки модулей ввода/вывода;
- выполнение проверки, калибровки и наладки:
  - модулей и узлов ввода/вывода;
  - программного обеспечения контроллеров;
- конфигурация плат и процессорных модулей.

В состав АРМ метролога входят:

- шкаф поверочный (760×600×350 мм; исполнение IP54), каркас контроллера для установки поверяемых/настраиваемых модулей ПТК, процессорный модуль контроллера с предустановленным системным и специальным программным обеспечением;
- персональный компьютер с программным обеспечением SCADA КРУГ-2000®.

Поверочный стенд разработан на базе типового решения и может использоваться на всех предприятиях, эксплуатирующих АСУ ТП, выполненных с использованием ПТК КРУГ-2000.

ВЫПУЩЕНА НОВАЯ ВЕРСИЯ SCADA/HMI DataRate

Фирма "КРУГ" завершила работы над SCADA/HMI DataRate™ версии 3.2. Новая версия расширяет существующие возможности системы и предоставляет пользователям дополнительные удобства.

SCADA/HMI DataRate – эффективное средство построения систем диспетчеризации, мониторинга, контроля и управления производственными процессами. Функциональные возможности DataRate соответствуют

современным требованиям, предъявляемым к SCADA/HMI-системам. Объектный подход к построению проектов, поддержка современных стандартов обмена данными, открытая архитектура, мощная графика, динамика примитивов, управляемая событиями, надежные .Net-технологии – все это обеспечивает широчайшую область применения DataRate от простых информационных систем до систем контроля и управления технологическими процессами и OLAP-систем оперативного анализа данных для поддержки принятия решений.

Среди достоинств новой версии следует выделить:

- значительное сокращение объема трафика для проектов с клиент-серверной архитектурой;
- возможность изменять свойства графических объектов в процессе работы приложения (улучшение подсистемы “Источники данных и параметры”);
- модернизация системных компонент мониторинга процессов и сигнализации;
- расширение графических возможностей Web-интерфейса в проектах DataRate и множество других небольших дополнений и оптимизаций.

Скачать дистрибутив новой версии DataRate можно на сайте www.datarate.krug2000.ru.

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

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

BALLUFF
sensors worldwide

Своевременно для выставки в г. Ганновере компания Balluff представила новый интеллектуальный энергосберегающий источник питания, предназначенный, в частности, для применения в ветроэнергетическом оборудовании. Полугерметизированное устройство, имеющее энергоэффективность 93 %, сконструировано для высоких ударных и вибрационных нагрузок и чрезвычайно длительного срока службы в течение почти 20 лет при среднем времени безотказной работы 800 тысяч часов. Основные характеристики: это первый источник питания, который подключается напрямую к генератору напряжения без промежуточного трансформатора. Также полностью уникальными являются оптические индикаторы, отображающие состояние и режим работы блока. Так как он отслеживает динамические нагрузки, то он может непрерывно эксплуатироваться даже при высоком режиме нагрузки. Это означает, что больше не требуется резервирование от 30 до 50 %.

Специальные датчики в сочетании с микроконтроллером постоянно контролируют коэффициенты износа в источнике питания, такие как температура, перегрузка, сбои и другие условия. Интеллектуальная оценка этих параметров позволяет пользователю наблюдать за состоянием блока, чтобы он мог своевременно выполнять мероприятия по техническому обслуживанию, тем самым радикально снижая вероятность неисправности всей системы. Цветные светодиодные индикаторы, окрашенные в цвета светофора, обеспечивают пользователя постоянной информацией об уровне токовой нагрузки, “уровне нагрузки”, а также о сроке службы, прогнозируемом ресурсе стойкости. Индикаторы имеют достаточную яркость, чтобы их можно было четко различать и интерпретировать на расстоянии нескольких метров.

Для начала можно обходиться без обычного трехфазного трансформатора, используемого в ветроэнергетическом оборудовании, тем самым экономя время. Благодаря широкому входному диапазону 380-690 В импульсный источник питания может быть подключен напрямую к напряжению генератора ветротурбины. Положительные эффекты: затраты на установку и сниженное количество потенциально ненадежных элементов вместе с увеличенной производительностью системы благодаря сниженным потерям тепла.

http://www.balluff.ru

15—18 ноября
2011 года
г. Красноярск

сибирь
международный выставочно-деловой центр
имени Карена Мурадяна

XVIII специализированная выставка

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

энергетика автоматизация светотехника

Электротехника
Автоматизация
Электроника
Робототехника
Приборостроение

Энергетика
Теплоэнергетика
Энерго- и ресурсосбережение
Светотехника

Официальная поддержка

МРСК СИБИРИ

Генеральный информационный партнер

ЭНЕРГО elec.ru

Официальный информационный партнер

КАБЕЛЬ

Специальный информационный партнер

ЭНЕРГОЭКСПЕРТ
информационно-аналитический журнал

Информационная поддержка

Релейщик, RusCable.Ru, Рынок электротехники, atomic energy.ru, Вестник Электроники, Автоматизация и IT в энергетике, Промышленные страницы Сибири, Энергополис деловой журнал, Энергетика и промышленность России

XI Всероссийская научно-практическая конференция
«Энергоэффективность систем жизнеобеспечения города»

МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19,
тел.: (391) 22-88-401, 22-88-612,
22-88-611 (круглосуточно),
эл. почта: iva@krasfair.ru, vital@krasfair.ru,
kashirina@krasfair.ru,
сайт: www.krasfair.ru

КОМПАНИЯ «СИГМА ИНЖИНИРИНГ»

Компания “СИГМА ИНЖИНИРИНГ” была образована в марте 2008 года в Санкт-Петербурге и успешно функционирует в сфере высокотехнологичных и инновационных решений в разных классах доступности.

Основная деятельность компании – проектирование, установка и настройка системы автоматизации “Умный Дом”.

В сфере высокотехнологичных и инновационных решений движение вперед происходит постоянно, что стимулирует компанию непрерывно развиваться и не стоять на месте.

Отличительные качества компании:

- работа над системой “Умный Дом” еще на этапе предпроектирования;
- создание Единой Инженерной Сети для всех систем “Умного Дома” и индивидуальных проектов “Умного Дома” для каждого отдельного клиента;
- выполнение всего комплекса работ с учетом технологий автоматизации (“Умный Дом”);
- оптимизация проектных решений (технических и финансовых) с учетом специфики объекта при обсуждении с клиентом.

Компания не работает с системами автоматизации по остаточному принципу, не предлагает своим клиентам приобрести какое-либо оборудование, компания СОЗДАЕТ РЕШЕНИЯ!

Основные виды деятельности

Предпроектная подготовка

Решение об установке тех или иных систем, а особенно системы “Умный Дом”, принимается еще до начала проектирования инженерного оснащения дома. Результатом работы на данном этапе является формирование Технического Задания на комплексное проектирование инженерных систем, и в частности, системы “Умный Дом”.

Проектирование систем “Умный Дом”

Один из самых важных этапов. Проектирование инженерных систем в комплексе с учетом функций “Умного Дома” позволит учесть все возможности систем, их взаимодействие, технические особенности оборудования и т.д.

Монтажные работы

При выполнении монтажных работ сторонней организацией Клиент может обратиться в компанию за услугой “шефмонтаж”. Курирование работ специалистами компании поможет избежать ошибок монтажа “Умного Дома” и позволит быть уверенными в будущей точной работе оборудования системы “Умный Дом”.

Программирование и пусконаладка системы “Умный Дом”

Специалисты компании внимательно изучают особенности объекта, потребности заказчика, приоритетность выполнения тех или иных требований, особенности эксплуатации, проводят индивидуальную настройку всего оборудования “Умного Дома” и программного обеспечения и создают “дружественный” Заказчику интерфейс общения с системой управления, диспетчеризации и мониторинга.

Сервисное обслуживание оборудования “Умный Дом”

Компания осуществляет сервисное обслуживание оборудования после установки системы “Умный Дом”. Для того чтобы система автоматизации работала всегда точно и правильно, необходимо время от времени проводить проверку установленного оборудования. Если будет необходимо, специалист проведет перепрограммирование системы “Умный дом”.

Техническое сопровождение проектов

В случае выполнения проектных работ компанией и передачи дальнейших работ подрядным организациям, компания берет на себя техническое сопровождение проекта. При возникновении вопросов клиент получает консультации сотрудников компании.

Генподряд

Выполнение всего комплекса инженерных работ одним подрядчиком – одна из самых востребованных услуг на рынке строительства. Компания “СИГМА ИНЖИНИРИНГ” выполняет функции генподрядчика на объектах частной недвижимости, позволяя клиенту экономить свои финансы и время.

В настоящее время СИГМА ИНЖИНИРИНГ активно развивает партнерские программы с застройщиками городской и загородной недвижимости. Компания готова предложить, а также принять различные формы сотрудничества по работе с клиентами, разработке совместных рекламных мероприятий и предлагает особые условия для клиентов своих Партнеров. Развивая сотрудничество, компания ориентирована на прочные партнерские отношения, позволяющие обеспечить дополнительную прибыль своим Партнерам и дальнейшее развитие бизнеса.

196084, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Цветочная, дом 16, пом. 512.
Телефон/факс +7 (812) 640-78-08.
E-mail: sigmaeng@mail.ru http://www.sigmaeng.ru http://www.sigmaroom.ru

ИНТЕРВЬЮ РУКОВОДИТЕЛЯ ДЕПАРТАМЕНТА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПАНИИ TopS BI АЛЕКСАНДРА АЛЕКСЕЕВИЧА ЖИГАЛИНА ИРИНЕ ДМИТРИЕВНЕ СЕРЕБРЯКОВОЙ

ЖИГАЛИН Александр,
руководитель Департамента энергетических технологий компании TopS BI

Родился **в 1977 году** в Москве. **В 2000 г.** окончил физический факультет Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова.

Свою карьеру в области ИТ начал в компании Actis Systems **(2000 год)** в качестве менеджера по продажам. **В 2001 году** перешел на работу в Московское представительство компании SAP AG, где занимался продажами корпоративных информационных систем SAP в металлургической, горнодобывающей, угледобывающей и целлюлозно-бумажной отраслях.

В 2003-2006 гг. работал в компании OXS (ГК "ОПТИМА") сначала в должности менеджера по развитию бизнеса, а затем коммерческого директора.

С 2006 по 2010 гг. занимал руководящие должности в компаниях VERIT consulting, ЗАО "РУСЭНЕРГОИНФОРМ" и PSI Energol.

В настоящее время руководит Департаментом энергетических технологий компании TopS BI.

С его приходом была проведена реорганизация работы Департамента и разработана новая стратегия развития, которая успешно воплощается. В частности, были заключены новые партнерские соглашения с производителями систем АСКУЭ, телемеханики, связи, а также создано новое направление энергетического консалтинга, ориентированного на разработку и проведение энергосберегающих мероприятий и повышение энергоэффективности деятельности компаний.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БОРЬБЕ ЗА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Вопрос повышения конкурентоспособности за счет снижения энергозатрат в себестоимости продукции является краеугольным камнем для российских производителей. С недавнего времени заняться решением данного вопроса руководителей промышленных предприятий подталкивает не только рынок, но и федеральное законодательство в виде Федерального закона № 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности". Как подойти к решению этой проблемы, а также о современных методах и применении интеллектуальных технологий в энергетике и промышленности рассказывает ***Александр Жигалин****, руководитель Департамента энергетических технологий компании TopS BI.*

Вопрос: ***Что такое интеллектуальные технологии? Расскажите подробнее.***

А. Жигалин: Интеллектуальные технологии в энергетике – это совокупность технических, информационных и телекоммуникационных разработок (оборудования, ИТ-систем и средств связи), которые обеспечивают возможность для реализации более безопасной, более эффективной и более устойчивой энергетической системы промышленного или энергетического предприятия. Интеллектуальные технологии условно можно разделить на 3 направления или этапа.

"Умный учет" – это начальный или базовый этап внедрения интеллектуальных технологий в энергетике в целом и энергосбережении в частности. Невозможно сберечь то, что не измеряется и не учитывается. Внедрение "умных" приборов учета позволяет автоматизировать процесс снятия показаний со счетчиков, осуществлять удаленное управление ими, изменять конфигурацию приборов учета, а данные, накопленные в ходе автоматизированного опроса приборов учета, позволяют проводить анализ потерь, планировать потребление и управлять работой сети.

"Умная сеть" – это следующий этап работ по внедрению интеллектуальных технологий. Цель данного этапа – максимальная автоматизация сетевой инфраструктуры. Это касается как предприятий электрических сетей (ФСК, МРСК, городские сети), так и промышленных предприятий, работающих на базе интеллектуальных технологий. Такая автоматизация позволяет удаленно управлять работой сети, вести учет и анализ технологических нарушений и других событий. Опять же накопленная статистика позволяет проводить анализ и планирование работ в сети для повышения надежности и сокращения затрат.

Энергоэффективность – это ключевой этап, объединяющий технологии, которые позволяют изменить модель, структуру и культуру энергопотребления, а также накапливать и сохранять энергию. Типичным примером может быть замена существующего освещения на светодиодное с автоматизированной системой управления, изменяющей освещение в зависимости от внешних факторов.

Вопрос: ***Какие конкретно энергосберегающие технологии наиболее востребованы рынком на сегодняшний день?***

А. Жигалин: Энергосбережению способствуют большое количество различных технологий. Это и утепление фасадов зданий, и замена окон, и настройка гидрорежимов парового теплоснабжения здания, и модернизация систем освещения с помощью энергосберегающих ламп, и применение новых энергосберегающих материалов при строительстве, и многое другое.

Наиболее востребованные и эффективные энергосберегающие технологии, в том числе которые предлагает компания TopS BI, связаны с автоматизацией различных процессов управления энергоресурсами с целью снижения энергопотребления. Это, прежде всего, применение систем учета потребляемых энергоресурсов (электроэнергии, газа, воды, тепла), включая коммерческий и технический учет, систем контроля качества электроэнергии, систем компенсации реактивной мощности, систем диспетчерского управления энергоресурсами, систем мониторинга энергетического оборудования.

Вопрос: ***Как отразилось принятие федерального закона № 261-ФЗ на ситуации с энергоэффективностью в промышленности?***

А. Жигалин: Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности" оказал сильное влияние на развитие и применение энергосберегающих технологий в нашей стране. Данный закон не ограничивается только запретом на использование ламп накаливания, как, наверное, многие думают. Более важной его частью является то, что он предписывает всем субъектам федерации, поставщикам и потребителям энергоресурсов применять только энергоэффективные технологии, устанавливать системы учета энергоресурсов, проводить различные энергосберегающие мероприятия.

Кроме того, закон утвердил схему привлечения финансирования мероприятий по повышению энергоэффективности через энергосервисные контракты. В рамках таких контрактов определяется потенциальный экономический эффект от энергосберегающих мероприятий, и бюджетные предприятия могут оплатить услуги поставщика системы не сразу, а в течение 3-5 лет. Размер отчислений определяется как часть от сэкономленных средств. После полной компенсации затрат на создание системы бюджетные предприятия могут в полной мере использовать реализованную экономию. Этот пункт особенно важен именно для бюджетных организаций, так как раньше им заключать долгосрочные контракты было затруднительно. Частные компании уже давно применяют энергосервисные контракты в своей работе.

Вопрос: ***По каким критериям стоит оценивать энергоэффективность производства?***

А. Жигалин: Прежде всего, это снижение потребления энергоресурсов, подтвержденное точным фактическим учетом. Кроме того, внедрение энергосберегающих технологий приводит к сниже-

нию составляющей энергозатрат в себестоимости продукции. Этот параметр также можно использовать в оценке энергоэффективности, если сравнивать различные предприятия, производящие аналогичную продукцию.

Вопрос: ***TopS BI реализует проекты по внедрению интеллектуальных технологий энергосбережения. Скажите, в чем преимущества предлагаемых вами решений?***

А. Жигалин: TopS BI работает на энергетическом рынке с 2002 года и накопил большой опыт и уникальные ноу-хау в области создания систем учета, мониторинга и управления энергоресурсами, которые значительно повышают энергоэффективность предприятий.

Мы предлагаем комплексный подход к вопросу энергосбережения на предприятиях. Он включает энергетический консалтинг, энергоаудит существующих систем энергообеспечения, разработку и реализацию плана мероприятий по повышению энергоэффективности, который включает в себя как традиционные меры (утепление фасадов, замену электроламп и другие), так и специализированные решения из нашего арсенала. В результате мы выявляем и устраняем все проблемные точки на предприятии в плане энергопотребления.

Вопрос: ***Какие результаты дает реализация проектов энергосбережения, можете привести конкретные примеры?***

А. Жигалин: О результатах лучше всего говорят цифры. Вот несколько примеров энергоэффективности, достигнутой в результате проектов TopS BI.

Внедрение Автоматизированной системы технического учёта электроэнергии (АСТУЭ) в ООО "Сен-Гобен Строительная компания Рус" позволило выявить неэффективные режимы работы линии упаковки и печей на предприятии. После проведения организационно-технических мероприятий удалось снизить общее потребление электроэнергии завода на 11,3 %.

В результате внедрения системы мониторинга параметров энергоснабжения в ООО "Владимирское молоко" были выявлены недостатки энергосистемы предприятия. Нашей компании было поручено провести реконструкцию системы энергоснабжения. Были установлены автоматические конденсаторные установки (АКУ) с функцией учёта электроэнергии. Внедрение этих решений позволило привести параметры сети к нормальным значениям, а также снизить потери электроэнергии во внутризаводских сетях на 23 %.

Внедрение Автоматизированной системы технического учёта электроэнергии (АСТУЭ) в ООО "Петмол" позволило выявить неэффективные участки производства. После проведения организационно-технических мероприятий – изменения режимов работы некоторых участков производства, перехода на другие тарифы оплаты за электроэнергию, а также реконструкции нескольких участков системы энергоснабжения завода – удалось снизить общее потребление завода на 15 %.

Вопрос: ***Много ли компаний сегодня реально работают над повышением эффективности своего производства? Кто именно?***

А. Жигалин: Многие предприятия уже активно реализуют проекты по повышению энергоэффективности, многие планируют заняться этим в ближайшем будущем. В качестве примера можно привести холдинг Сибур, который много вкладывает в энергосберегающие технологии. Так, они планируют замену освещения промышленных объектов на светодиодные системы, строят свои генерирующие мощности, работающие на попутном газе, который раньше просто сжигался. В частности, TopS BI разработал для Сибура техническое задание на создание автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ).

Вопрос: ***Что является катализатором для переориентации на энергосберегающие технологии в промышленности? И как вы оцениваете перспективы развития энергосберегающих технологий в промышленности?***

А. Жигалин: Основными причинами переориентации на энергосберегающие технологии в промышленности являются: рост цен на энергоресурсы, появление открытого рынка электроэнергии, повышение конкуренции как с западными производителями, так и на внутреннем рынке, значительное отставание в области энергоэффективности, применение старого промышленного оборудования с повышенным потреблением энергии. Опять же положения федерального закона № 261 предписывают предприятиям изменять свои технологии с упором на энергосбережение.

Все это ведет к тому, что промышленные предприятия все больше обращают свое внимание на энергосберегающие технологии. Поэтому рынок систем энергосбережения будет только развиваться.

Телефон (495) 797-99-66.
E-mail: info@topsbi.ru http://www.topsbi.ru

С УЛЫБКОЙ ОБ АВТОМАТИЗАЦИИ

Стоило только попросить мужчину помыть посуду, и тут же появилась автоматическая посудомойка.

Паркинсон.

Автоматизация создает все новые области занятости: требуется все больше и больше специалистов для исправления ошибок и сбоев систем.

NN.

В комплексной автоматизации затраты вещественны, а эффект мнимый.

Байка ЦНИИКА.

Программист доходчиво объясняет, как работает АСУ, но не может объяснить свой системы.

NN.

Когда нет работы для специалистов по автоматизации, будущие Ньютоны торгуют яблоками.

NN.

Ньютонов развелось столько, что яблоку негде упасть.

NN.

Новые фундаментальные знания по теории автоматического управления не нужны сегодня, также как прикладные знания будут не нужны завтра.

Б.В.

Если система автоматизации работает без сбоев, значит, она уже устарела.

Б.В.

Подборка Болеслава ВОЛЬТЕРА

ПОДПИСКА НА 2011 г.

Уважаемые читатели!

Оформить подписку на журнал

«Автоматизация и IT в энергетике»

на территории России Вы можете:

- В любом почтовом отделении:
  - по каталогу “Газеты. Журналы” агентства “Роспечать”: подписной индекс **32954**;
  - по Объединенному каталогу “Пресса России”: подписной индекс **81568**.
- Обратившись в редакцию по телефону/факсу (495) 221-09-38 или электронной почте info@avite.ru, Вы можете оформить подписку, начиная с любого номера текущего года, а таже заказать архив за 2009 и 2010 гг.

Не забудьте указать Ваш точный обратный адрес.

ЭНЕРГОМЕТРИКА
www.energometrika.ru

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

ExpertMeter™ EM720 - многотарифный учет электроэнергии с классом 0.2S ГОСТ 51317 и регистрация профилей электрической энергии. Измерение показателей качества электроэнергии (ПКЭ) согласно стандартам ГОСТ13109-97 и выдача соответствующих отчетов. Регистрация импульсных перенапряжений, коротких замыканий и аварийных режимов в составе систем АСКУЭ.

Особенности:

- специально разработан для коммерческого и технического учета электроэнергии и использования в информационно-измерительных системах (АСКУЭ);
- дискретные входы (контроль состояния / учет импульсов);
- релейные выходы (программируемые реле / импульсы энергии);
- поставляется с полностью русифицированным бесплатным программным обеспечением PAS;
- соответствует требованиям российских и международных стандартов и имеет сертификат об утверждении типа измерения.

PM175 - многофункциональный, трехфазный измеритель параметров сети и анализатор качества электроэнергии.
Производство SATEC (Израиль).

Особенности:

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

Modbus RTU,
Modbus ASCII
и Modbus/TCP

Мы оснащаем Ваши решения!

- Разнообразие поставляемой продукции
- Оперативные консультации
- Доставка по России

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

На пути к SMART GRID

Интеллектуальные распределительные сети

dep

Модуль контроля и управления ячейкой

- *Встраивается в ячейку на заводе-изготовителе*
- *собирает максимальный объем технологической информации*
- *осуществляет телеуправление высоковольтного присоединения*
- *интегрируется в систему диспетчерского управления электроснабжением*

Типовые решения для современных элегазовых распредустройств:
ОАО «МЭЛ»,
Schneider Electric,
ОАО «Самарский трансформатор» и др.
Адаптация под другие распредустройства

Компания ДЭП
(495) 995-00-12
www.dep.ru