Автоматизация в энергетике

A&IT

ежемесячный отраслевой научно-производственный журнал

№ 6 (47)

июнь 2013

Опыт внедрения систем ВЧ–связи по ЛЭП для предприятий электроэнергетики 4

Роль PLC в Smart Grid или проблемы информационного обеспечения распределительных сетей среднего напряжения 8

Поверка измерительных трехфазных трансформаторов напряжения 35 кВ при помощи трехфазной высоковольтной поверочной установки «УПТВ–3–35» НПП Марс–Энерго 14

Типовое решение для Автоматизации паровых котлоагрегатов средней мощности на базе современного контроллерного оборудования AutomationDirect, Schneider Electric и сетевого оборудования Korenix 19

«Компьютеры–на–модуле» на базе ARM: новые возможности для встраиваемых систем 25

Rittal. Новый уровень – стремление к лучшему 34

Верификация проекта: опыт атомной отрасли 38

«Зимняя» эксплуатация автоматических выключателей 42

Организация защиты классической системы управления OPC 46

Продукты и решения для автоматизации в энергетике 70

ЭМА. ТЕХНОЛОГИИ ЛИДЕРОВ

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

ВЕСЬ КОМПЛЕКС ИНЖИНИРИНГОВЫХ УСЛУГ:

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

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

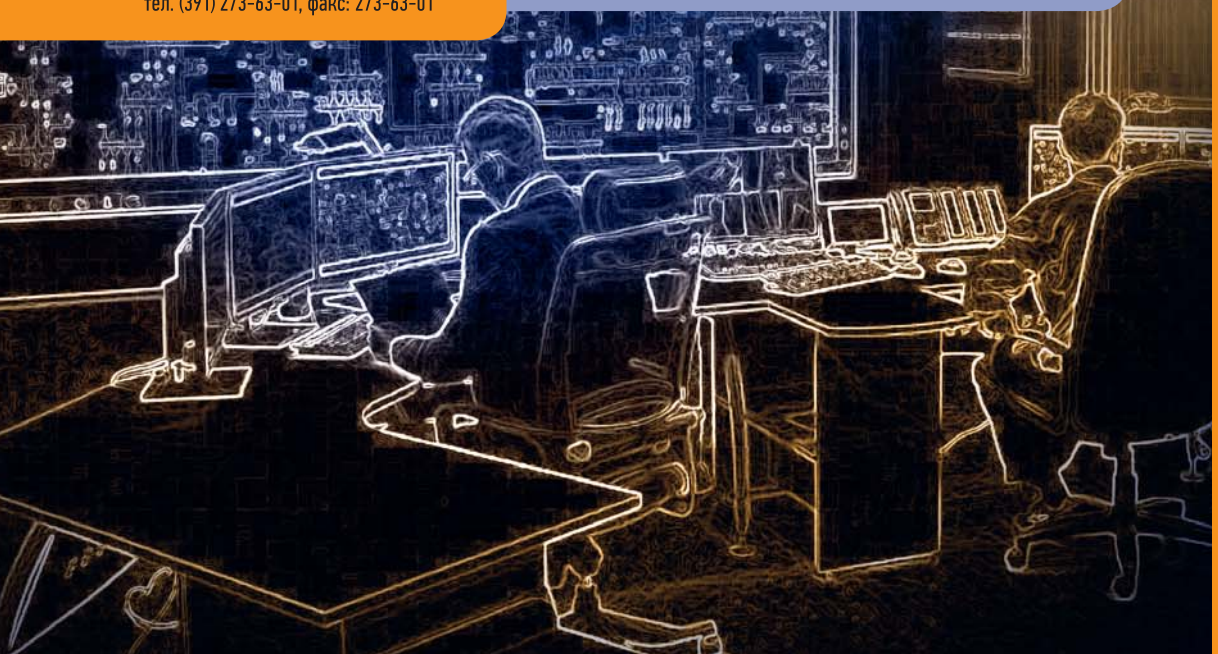
Псковский филиал:
180016, г. Псков, ул. Коммунальная, 19, офис 405
тел. (8112) 70-03-05, факс 70-03-05

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

ЭНЕРГЕТИКА
МИКРОЭЛЕКТРОНИКА
АВТОМАТИКА

Официальный VAR-партнер GeneralElectric

Собственный программный продукт РСДУ2



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

Учредитель-издатель
ООО "ИД "АВИТ-ТЭК" г. Москва
Генеральный директор
Егоров А.А.

Председатель редакционной коллегии
Оклей Павел Иванович

Редакционная коллегия:
Аблин И.Е., Генеральный директор ИнСАТ г. Москва
Егоров А.А., к.т.н., профессор АВН РФ, Главный редактор журнала
Гордиенко В.М., к.т.н., Зам. начальника управления энергетического и строительного надзора Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору
Ицкович Э.Л., д.т.н., профессор ИПУ РАН
Корнеева А.И., к.т.н.
Кучеренко В.И., к.т.н., Зам. Генерального директора "МРСК Волга"
Лифанов Е.И., к.т.н., директор по проектам "Эльстер Метроника"
Менделевич В.А., к.ф.м.н., Генеральный директор "НВТ-Автоматика" г. Москва
Непомнящий Ю.В., Зам. Главного инженера "МОЭСК"
Очков В.Ф., д.т.н., профессор Национального исследовательского университета "МЭИ", заслуженный работник ЕЭС России
Панков Д.Л., Директор по стратегиям, развитию и инновациям ОАО "Холдинг МРСК"
Сердюков О.В., к.т.н., ст.научный сотрудник ИАиЭ СО РАН
Сеу С.И., генеральный директор ООО "ИЦ "Энергоаудитконтроль", член совета директоров ОАО "НИИАС", член совета некоммерческого партнерства "Энергострой"
Силин В.И., Техничесий директор ЗАО "ЭФЭСк"
Синенко О.В., д.т.н., действительный член АИН РФ, Генеральный директор "РТСофт"
Соколов Н.Н., академик РАЕН, д.ф.м.н., профессор, Ректор Международной Геологоразведочной Академии
Султанов Г.А., д.т.н., Генеральный директор ОАО "Кубаньэнерго"
Тодирка С.Н., Главный инженер МКС
Черемисин В.В., д.т.н., Директор "Таврида Электрик Омск"
Шерман В.С., к.т.н.

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

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

Тираж: 6000 экз.

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

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

Чем премия отличается от луны? Луна светит, но не греет, а премия – с точностью наоборот.

Уважаемые читатели!

Для специалистов в области информационных технологий знаменательным событием в конце апреля было присуждение ежегодной премии "IT-Лидер". Главное предназначение этой премии – "определение организаций и персон, наиболее проявивших себя в течение года в деле распространения информационных технологий в России". Национальная ежегодная Премия "IT-ЛИДЕР" учреждена в 2002 году. Лауреатов премии выбирает Экспертный совет, который состоит из известных и уважаемых на российском рынке специалистов – руководителей крупных ИТ-компаний, глав представительств ведущих мировых производителей, ведущих аналитиков рынка и журналистов, руководителей ведущих консалтинговых компаний.

Официальными партнёрами Премии являются корпорация IBM в России и странах СНГ, HP Россия, EMC, Microsoft, Hitachi Data Systems, Symantec, Cisco и Polycom.

Четырехступенчатый (четырехэтапный) алгоритм выявления ИТ-лидеров является достаточно сложным. Экспертный совет рассмотрел, в общей сложности, около 350 заявок. На заключительном этапе этого алгоритма экспертный совет, состоящий из 21 известной ИТ-персоны, принимал во внимание восемь параметров: "Уровень зрелости ИТ в организации", "Повышение эффективности работы организации", "Освещение в СМИ опыта реализации ИТ-проектов", "Масштабность (в том числе географическая) ИТ-проектов", "Социальная и экономическая значимость ИТ-проектов", "Инновационность и уровень сложности ИТ-решений", "Вес CIO, ИТ-директора организации в ИТ-сообществе" и "Умение с помощью ИТ повышать устойчивость бизнеса".

Экспертный совет Премии во главе с генеральным директором in4media/Forrester Сергеем Македонским определил победителей в 21 основной номинации. Это компании и персоны, оказавшие непосредственное влияние на распространение современных инфокоммуникационных технологий, наиболее ярко проявившие себя в течение 2012 года в развитии современных тенденций – всего того, что направлено на прогресс, улучшение жизни граждан России и совершенствование международного имиджа страны. Среди них: Правительство Москвы, ОАО "Мосводоканал", Федеральное казначейство РФ, Московский городской суд, Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, Банк ВТБ24, Банк "Открытие", "Хоум Кредит энд Финанс Банк", "АльфаСтрахование", "Северсталь", "Газпром нефть", ОАО "ФСК ЕЭС", АК "АЛРОСА", холдинг "Вертолёты России", "Фольксваген Груп Рус", Yota, "СТС Медиа", Центр внедрения "ПРОТЕК", ОАО "РЖД", компания "Седьмой Континент" и "Крафт Фудс Рус".

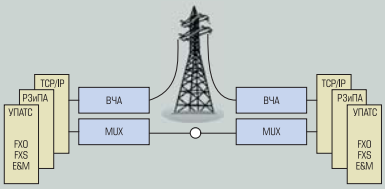
ОАО "ФСК ЕЭС" стало победителем в Национальной ежегодной премии "IT-лидер 2013" в номинации "Предприятия энергетической отрасли". Награда Федеральной сетевой компании присуждена за инновационность деятельности, высокие достижения в IT-сфере и огромный вклад в развитие энергетической отрасли страны и ее интеграции в мировое сообщество. Политика ОАО "ФСК ЕЭС" по разработке и внедрению комплексных IT-решений по основным направлениям бизнес-процессов последовательно реализуется в соответствии с утвержденной в компании IT-стратегией. Она включает финансово-экономическую и инвестиционную деятельности, оперативно-технологическое и ситуационное управление, управление активами Единой национальной электрической сети, автоматизацию общекорпоративных сервисов и инфраструктуры, информационную безопасность, интеграцию и межсистемное взаимодействие, организационные процессы в IT. За последнее время введена практика всесторонней проработки архитектуры внедряемых систем, а также технико-экономического обоснования проектов и оценки бизнес-эффекта от их внедрения.

В число крупнейших успешно завершившихся в 2012 году и первом квартале 2013 года IT-проектов Федеральной сетевой компании относятся: технический апгрейд общекорпоративной программной платформы SAP, внедрение комплексного кроссплатформенного решения по управлению договорами, внедрение автоматизированной системы управленческого учета затрат компании, системы учета и анализа технологических нарушений, автоматизированной системы управления проектами.

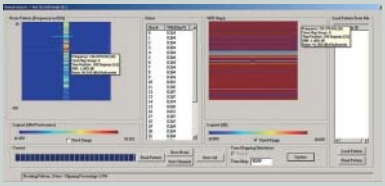
"Наряду с масштабной модернизацией электросетевого комплекса в 2012 году Федеральная сетевая компания уделяла особое внимание развитию сферы IT. Одним из важнейших событий стала реализация первого этапа работ по созданию объединенного ситуационно-аналитического центра ОАО "ФСК ЕЭС", – отметил Заместитель Председателя Правления ОАО "ФСК ЕЭС" Дмитрий Гуревич.

В следующих номерах журнала мы обязательно проинформируем читателей о наиболее интересных, с точки зрения тематики нашего журнала, работах победителей Национальной ежегодной премии "IT-лидер 2013".

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

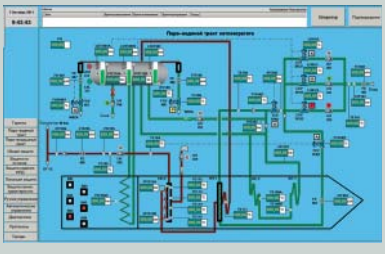


4 *Дублированная система передачи информации*



8 *Спектр сигнала при возникновении одиночного разряда*

14 *Пульт управления*



19 *Предоставление информации о состоянии системы блокировок и защит*

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Телекоммуникационные системы для энергетики

4 В.В. МУШТАЕВ
(Optima Integration – Группа Optima)
Опыт внедрения систем ВЧ-связи по ЛЭП для предприятий электроэнергетики

8 А.М. ЛИФШИЦ
(ООО «НПЦ Приоритет»)
Роль PLC в Smart Grid или проблемы информационного обеспечения распределительных сетей среднего напряжения

Решения для технического и коммерческого учета энергии

14 С.Р. СЕРГЕЕВ
(ООО «Научно-производственное предприятие Марс-Энерго»)
Поверка измерительных трехфазных трансформаторов напряжения 35 кВ при помощи трехфазной высоковольтной поверочной установки «УПТВ-3-35» НПП Марс-Энерго

Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления

19 ООО «ПЛКСистемы»
Типовое решение для Автоматизации паровых котлоагрегатов средней мощности на базе современного контроллерного оборудования AutomationDirect, Schneider Electric и сетевого оборудования Korenix

Промышленные контроллеры в энергетике

25 А.Н. КОВАЛЕВ
(ЗАО «РТСофт»)
«Компьютеры-на-модуле» на базе ARM: новые возможности для встраиваемых систем

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ (практический опыт)

Общие вопросы

34 ООО «РИТТАЛ»
Rittal. Новый уровень – стремление к лучшему

САПР и управление проектами

38 В.В. КОНОНОВ, В.Л. ТИХОНОВСКИЙ, Д.С. ДОРОБИН, Н.В. САЛЬНИКОВ, Д.В. ЧУЙКО
(НЕОЛАНТ)
Верификация проекта: опыт атомной отрасли

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Опыт

42 Компания АББ
«Зимняя» эксплуатация автоматических выключателей

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

США

46 Томас БЕРК (Thomas BURKE) OPC Foundation,
Эрик Джю БУРЕС (Eric J. BYRES) Byres Security Inc.
Организация защиты классической системы управления OPC

ХРОНИКА И НОВОСТИ

56 Итоги конференции «Встраиваемые технологии 2013. Современные программные и аппаратные решения»

59 16-й Международный форум «ЭкспоЭлектроника»

60 XX международная специализированная выставка «Энергетика и электротехника»

62 Cisco приступила к производству в России четвертого семейства своих продуктов

63 Компания Р.В.С. – генеральный подрядчик проекта по внедрению оптических трансформаторов в Татарстане

64 Группа Компаний RS Group начинает старт продаж шкафов НКУ серии Okken компании Schneider Electric в новом цвете

65 Решение компании «Ракурс» обеспечивает управление паровой турбиной Усть-Каменогорской ТЭЦ

66 «РТСофт» автоматизировал ПС 220 кВ «Русская» в Приморье

67 Новости Компании «КРУГ»

РАЗНОЕ

На заметку производственнику

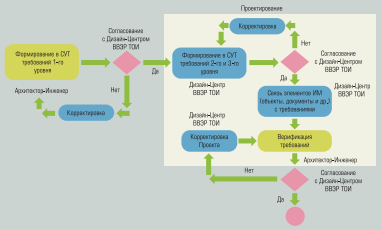
70 ООО «Адвантек Инжиниринг», г. Москва
Продукты и решения для автоматизации в энергетике

Изодром мудрости

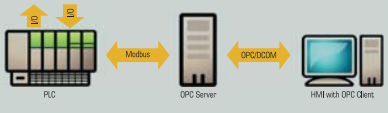
72 Наука и парадокс
Подборка Б. ВОЛЬТЕРА

25 *Модуль стандарта COM Express от компании Kontron на основе процессоров третьего поколения Intel Core*

34 *Теперь распределительные шкафы TS 8 имеют специальную маркировку с шагом 100 мм на вертикальных профилях каркаса, которая обеспечивает простую и быструю установку комплектующих*



38 *Общая схема верификации ИМ проекта ВВЭР-ТОИ*



46 *Пример структуры клиент-сервер OPC при управлении уровнем в резервуаре*

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ ВЧ-СВЯЗИ ПО ЛЭП ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

В.В. МУШТАЕВ (Optima Integration – Группа Optima)

В 90-е годы бурно развивались информационные технологии, и предприятия совершали значительные инвестиции в прокладку линий оптической связи (ВОЛС) по высоковольтным линиям электропередач, что давало возможность получать канал связи с большой пропускной способностью. Могло показаться, что эпоха высокочастотной (ВЧ) связи по высоковольтным линиям (ВЛ) закончилась. Сформировалось мнение, что ВЧ связь по ВЛ-технологии, не имеющая дальнейших перспектив, через 5-7 лет окончательно отойдет в область истории. Но прошло совсем немного времени, и наступило понимание разумной достаточности организации технологических систем связи, в которых большая пропускная способность каналов связи становится не всегда экономически обоснованной. Таким образом, технология ВЧ связи получила вторую жизнь, причем уже на новом уровне – перехода от аналоговых к цифровым системам и их гибридного применения.

Рассмотрим, как сегодня надо подходить к строительству систем ВЧ связи на примере опыта Группы Optima силами своего структурного подразделения Optima Integration, осуществившей ряд подобных проектов для крупных заказчиков из электроэнергетической отрасли. При построении технологических систем связи следует руководствоваться критериями надежности и экономической эффективности применяемых систем. Использование линий электропередач как существующей и надежной среды передачи информации делают технологию ВЧ связи очень привлекательной в электроэнергетике, полностью удовлетворяющей данным требованиям.

Построение ВОЛС по линиям электропередач и получение каналов связи с полосой от 155 Мбит/с (STM-1) до 40 Гбит/с (STM-256) экономически обосновано при создании системных каналов связи и оправдано только с точки зрения административно-хозяйственных нужд. Для технологического процесса предприятий энергетики (диспетчерская связь, РЗиПА, ТМ, АСУ ТП, АСКУЭ) скорости в 256 Кбит/с, предоставляемой современной аппаратурой ВЧ связи, вполне достаточно, причем при длине линий электропередач более 15 км ВЧ-тракты всегда дешевле ВОЛС. По самому принципу построения современная ВЧ аппаратура является полнофункциональной – все информационные потоки (речь, данные, ТМ, Ethernet) подключаются без дополнительных устройств преобразования и передаются по каналам ВЧ связи до 420 км в аналоговом и до 200 км в цифровом режиме, для сравнения: длину ретрансляционного участка ВОЛС принято считать равной 150 км (рис. 1).

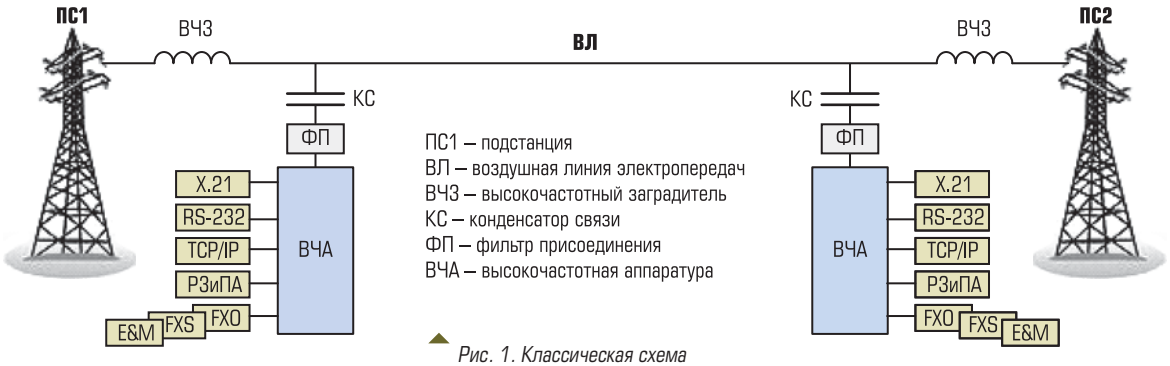


Рис. 1. Классическая схема построения системы ВЧ связи

Рис. 2. Дублированная система передачи информации

В целях повышения надежности работы энергосистем целесообразно принять решение о необходимости дублирования важных каналов связи с разнесением как по оборудованию, так и по средам передачи информации. Здесь возникает вторая область применения систем ВЧ связи. Передача данных, речи осуществляется по ВОЛС и дублируется по каналам ВЧ связи. На данный момент времени связка ВОЛС и ВЧЛС является наиболее надежной. Создание для целей резервирования специализированного ВОЛС-ВЛ тракта ни экономически, ни с точки зрения надежности не оправдано (рис. 2).

Здесь важно остановиться на возможных проблемах, с которыми может столкнуться подрядчик. Коэффициент надежности современной аппаратуры ВЧ связи составляет 0,99999, несмотря на это отказы систем периодически происходят. В чем же причина? Согласно статистике, 79 % отказов систем связи возникает из-за неправильно выполненных строительно-монтажных и пуско-наладочных работ, 13 % – из-за ошибок при проектировании, 4 % составляют отказы системы электропитания, еще 4 % – ошибки обслуживающего персонала. Данная статистика наглядно показывает, насколько ответственно следует подходить ко всему циклу построения систем связи. Выполнение работ неспециализированными организациями ставит под угрозу работу всей энергосистемы в целом. Это не громкие слова, ведь “спусковым крючком” аварии на Саяно-Шушенской ГЭС многие до сих пор (и небезосновательно!) считают повреждение линии связи между Братской ГЭС и диспетчерским управлением энергосистемы Сибири. Именно поэтому поручать строительство систем ВЧ связи необходимо крупному системному интегратору, имеющему богатый и многообразный опыт работы в отрасли, большой набор компетенций и использующему оборудование лучших мировых вендоров.

Группа Optima уже более 10 лет успешно занимается построением систем ВЧ связи по линиям электропередач. Одним из последних реализованных проектов является модернизация системы связи на ПС “Чесноковская”, входящей в состав Западно-Сибирского ПМЭС. В ходе модернизации была произведена замена морально и физически устаревшей аппаратуры связи Z-12, АВС-1, АВС-3 на современную аппаратуру PowerLink 50/100 производства компании Siemens (Германия) на объектах (рис. 3):

- ПС “Барнаульская”;
- ПС “Чесноковская”;
- ПС “Троицкая”;
- ПС “Бийская”;
- ПС “ГПП-4”;
- РУС Западно-Сибирского предприятия МЭС.

Аппаратура PowerLink 50/100 представляет собой оборудование ВЧ связи последнего поколения, которое работает как в аналоговом, так и в цифровом режиме. Имеет в своем составе интегрированный универсальный мультиплексор vMUX, позволяющий осуществлять передачу данных от оборудования с интерфейсами X.21, RS-232, Ethernet, передачу голосовых каналов (FXS, FXO, E&M) с использованием кодеков G.723.1, G.729, передачу сигналов телеинформации, телесигнализации и телеуправления. При необходимости аппаратура PowerLink может комплектоваться модулем пе-

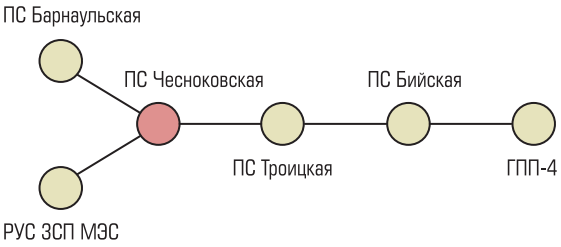


Рис. 3. Структурная схема организации ВЧ связи (ПС “Чесноковская”)

редачи команд РЗиПА (iSWT3000) и работать в комбинированном режиме “Связь-РЗиПА”.

Проводить модернизацию систем связи сложнее, чем строить новые системы, так как необходимо соблюдение принципа “не навреди!”, то есть не нарушить уже существующий технологический процесс и создать новую качественно лучшую систему. Именно это было осуществлено Группой Optima при реализации проекта на ПС “Чесноковская”.

Владимир Фотин, начальник службы связи Западно-Сибирского ПМЭС: “Применение цифровых систем ВЧ-связи PowerLink на объектах ЗСП МЭС ПС 220кВ “Чесноковская” привело к увеличению каналов связи и передачи данных в выделенной частотной полосе, исчезновению помех вследствие оцифровки и сжатия речевого диапазона и автоматического подавления перекрестных помех.

В связи с применением системы адаптации к изменениям характеристик линий и повышенной мощностью передатчиков мы практически застрахованы от нештатных ситуаций, вызванных аномальными погодными условиями, кроме того, мы смогли отказаться от множества видов промежуточного оборудования, все информационные потоки подключаются непосредственно в аппаратуру PowerLink.

Новое цифровое оборудование более надежно и требует гораздо меньших усилий для обслуживания. Нет необходимости в выездах мобильных бригад для настройки этого оборудования – мониторинг и настройки сети ВЧ связи производятся PowerLink удаленно. Это, в свою очередь, дает экономию транспортных затрат, а также затрат на ремонт и обслуживание. А значит, экономию на трудозатратах и человеческих ресурсах.

Возвращаясь к техническим достоинствам системы, необходимо отметить, что она на порядок увеличила число предоставляемых сервисов в том же частотном диапазоне по сравнению с аналоговыми системами. Общее впечатление от проведенной модернизации более чем положительное”.

В заключение хотелось бы ответить на вопрос “Есть ли будущее у систем ВЧ связи по линиям электропередач?” максимально однозначно. Реконструкция и автоматизация электроподстанций осуществляется в нашей стране в соответствии с Госпрограммой, действующей в ОАО “ФСК ЕЭС” и ОАО “Холдинг МРСК” с 2006 года. Процесс автоматизации будет проходить с выбором оптимальных решений, максимально надежных и при этом инновационных. В силу этого переход с морально устаревших аналоговых к современным цифровым системам открывает новые возможности и способы применения ВЧ связи. Для передачи технологической информации в качестве дублирующих каналов связи, для организации связи на оконечных подстанциях во всех перечисленных целях ВЧ связь стоит применять однозначно. Поэтому обновленная ВЧ связь будет иметь немалые перспективы для отрасли в целом. Идиома “Король умер. Да здравствует король!” полностью отражает ситуацию с ВЧ связью по ЛЭП в настоящий момент.

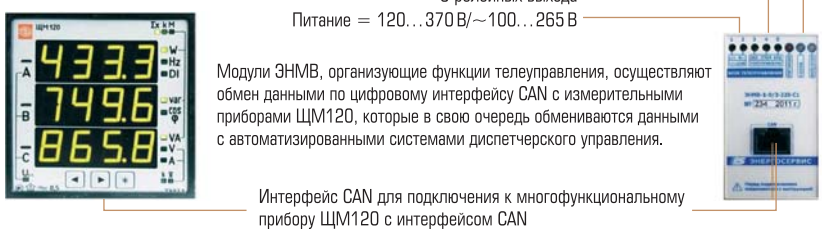
Муштаев Виталий Викторович *– технический директор (Optima Integration – Группа Optima).*
http://www.optima.ru

НОВОСТИ

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО **ЭЛЕКТРОПРИБОР**

МОДУЛЬ ДИСКРЕТНОГО ВЫВОДА ЭНМВ–1–0/3R

Информируем вас, что в мае 2013 года в номенклатуру ОАО “Электроприбор” включен модуль дискретных выходов ЭНМВ-1-0/3R. Релейные выходы модуля позволяют управлять нагрузкой до 10 А на напряжении ~220...400 В. Использование многофункционального прибора ЩМ120 совместно с модулем ЭНМВ (по цифровому интерфейсу CAN) обеспечивает возможность подключения ЩМ120 непосредственно к схеме управления коммутационным оборудованием, что позволяет контролировать состояние выключателей, разъединителей и управлять ими (включить, отключить, блокировка), а также применяться в составе систем телемеханики, сбора и передачи информации.



E-mail: marketing@elpribor.ru
http://www.elpribor.ru

Новый облик промышленных средств HMI

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Панельные компьютеры типа “Thin-client” с программируемыми функциональными клавишами и поддержкой технологии Multi-touch

- Широкий экран формата 16:9 позволяет передавать больше информации за счет увеличенной на 40% области просмотра, что облегчает процесс управления
- Встроенные интеллектуальные функциональные клавиши и кнопка возврата в главное меню упрощают работу оператора и сокращают время реагирования
- Многоцветные светодиодные индикаторы позволяют оператору быстро получить информацию о рабочем статусе панельного компьютера

TPC-1840WP/2140WP

Панельный компьютер на базе двухъядерного процессора AMD с 18.5” (WXGA)/21.5” (Full HD)TFT ЖК-дисплеем и сенсорным экраном с поддержкой Multi-Touch

SPC-1840WP/2140WP

Стационарный панельный компьютер на базе двухъядерного процессора AMD с 18.5” (WXGA)/21.5” (Full HD) TFT ЖК-дисплеем и сенсорным экраном с поддержкой Multi-Touch

FPM-7181W/7211W

Промышленный монитор с диагональю 18.5” / 21.5”, проекционно-емкостным сенсорным экраном и портами Direct-VGA и DVI

www.advantech.ru

Advantech Co., Ltd.
Представительство в России

Тел.: (495) 232-16-92
Тел.: 8-800-555-01-50 (бесплатно по РФ)
Факс: (495) 232-16-93
E-mail: info@advantech.com

РОЛЬ PLC В Smart Grid ИЛИ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ СРЕДНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ

научно-производственный центр "Приоритет"

А.М. ЛИФШИЦ (ООО “НПЦ Приоритет”)

Рассматриваются вопросы построения сетей передачи данных для энергообъектов среднего напряжения.

В электросетях России с 20-х годов прошлого столетия применяются средства связи, использующие в качестве среды передачи сигналов силовые линии. Более известный термин “ВЧ Связь” в последние годы был дополнен зарубежным аналогом – PLC, которым, как правило, называют различные модемы для электросетей среднего и низкого напряжения. Системами ВЧ Связи занимались исключительно специализированные организации, которые вели научные исследования, разрабатывали нормативную документацию, изготавливали оборудование, выполняли проектирование и монтаж. В наше время все основные события, связанные с технологией PLC, происходят за рубежом. Несколько российских компаний производят модемы и оборудование присоединения для электросетей среднего и низкого напряжения, но отсутствие методик и типовых решений затрудняет широкое применение технологии PLC. Единственный пример системного подхода к решению задач применения PLC в России – это создание в 2002 году компании оператора Internet “Электроком”, которой руководили связисты с огромным профессиональным опытом, включая специалистов по ВЧ связи, радиофизиков и т.д. В ходе подготовки проекта операторской компании были проведены исследования и анализ характеристик отечественных электросетей среднего и низкого напряжения, предназначенных для передачи данных, разработан типовой проект, рекомендующий оптимальные методы и места инжекции сигнала в электросеть, начато массовое производство емкостных и индуктивных устройств присоединения. Наряду с изучением физической среды передачи сигналов были проанализированы различные технологии, реализованные в PLC-модемах. В результате был выбран прототип модема компании DS2, интегральные схемы которой в наше время являются основой большинства BBPLC модемов в мире. Все это позволило Компании “Электроком” за первый год работы построить сеть и предоставить услуги тысячам потребителей с минимальными затратами на оборудование.

Что касается технологических задач PLC, включая применение этой технологии для автоматизации распредсетей, то, подводя итог сотен зарубежных публикаций, можно уверенно сказать, что PLC может стать недорогим и надежным решением для интеллектуальных технологий в распределительном электросетевом комплексе. Однако продолжающиеся дебаты о роли PLC в SmartGrid затрудняют принятие решения о применении этой технологии, в то время как некоторые считают, что PLC – хорошая технология для многих приложений. Другие отдают предпочтение различным типам беспроводной связи. Эти обсуждения касаются, как правило, применения PLC для передачи данных в распределительных сетях среднего напряжения (РП, РТП, ТП) 6/10/20 кВ и, в какой-то мере, 35 кВ. Десять лет назад скептики утверждали, что технология PLC имеет неясное состояние стандартизации, предлагает слишком маленькие скорости передачи данных, модемы PLC слишком дороги и что они имеют проблемы с электромагнитной совместимостью (EMC).

Последние достижения в технологии PLC снимают большую часть этих проблем.

Среди оборудования проводной связи PLC – единственная технология, которая по срокам развертывания и стоимости сопоставима с беспроводной связью. Подтверждение этому широкое применение PLC в системах сбора показаний счетчиков в жилом секторе.

Таблица 1. Классификация и технические характеристики различных технологий PLC

Характеристика	Низкоскоростные Узкополосные	Высокоскоростные Узкополосные	Широкополосные
Диапазон частот	9 – 148,5 kHz	9 – 500 kHz A-Band 9-95 kHz B-Band 95-125 kHz BCD-Band 95-148,5 kHz	1,5 – 50 MHz
Скорость передачи	< 10 kbps	50 kbps < ... <1 Mbps	> 10 Mbps
Технология	FSK frequency shift keying BPSK binary phase shift keying FFH fast frequency hopping SFSK dual ch./ spread DCSK dif. chirp shift keying	OFDM orthogonal frequency division multiplex, MCM multi carrier modulation differential coding	MCM/COFDM, Bit loading
Прямая коррекция Ошибок (FEC)	Нет или низкая	Высокая (разработана для повышенных требований)	Средняя
	Автоматические измерения	Управление оборудованием, Управление освещением Smart Grids	Последняя миля, Интернет, Голос через Интернет (VoIP), Трансляция телевидения (HDTV)
Перекрываемое расстояние: Воздушная линия Кабельная линия		До 30 км 10 – 15 км	1 – 3 км 0,3 – 1,0 км

Интерес представляют две основные технологии PLC (табл. 1).

1. Высокоскоростные узкополосные (NB) PLC, работающие в полосе 3-500 кГц, с максимальной скоростью передачи данных 1 Мбит/с. Международные рекомендации: IEEEP1901.2 и ITU-TG.hnem, G.9955.
2. Высокоскоростные широкополосные (BB) PLC, работающие в высокочастотной полосе (2-30 МГц) и достигающие скоростей передачи данных до 200 Мбит/с. Международные рекомендации: IEEE 1901 и ITU-TG.hn.

Чтобы выбрать ту или иную технологию PLC для создания сети передачи данных энергообъектов среднего напряжения, сформулируем основные технические требования.

1. Топология сети – “Точка” (РП)-“Многоточка” (ТП).
2. Длина кабельных и воздушных линий РП-ТП колеблется от сотен метров в городе, до 5-10 км в сельских районах.
3. Количество ТП, включенных в одно РП, – 10-15.
4. В отдельных случаях должна быть возможность применения технологии PLC для связи между ЦП и РП на расстоянии 5-10 км по кабельной или воздушной линии.
5. Скорость передачи данных. Если принять цикличность передачи информации телемеханики – 5 сек., то суммарная скорость при опросе десяти ТП составит 50-70 Кбит/сек.
6. Интерфейсы: Ethernet

ВЫВОДЫ

1. (NB) PLC, при сравнительно низкой скорости передачи данных, полностью соответствует поставленной задаче.
2. (BB) PLC – лишь частично (расстояние ограничено 0,5-1,0 км).
3. Обе технологии (NB) PLC и (BB) PLC совместимы с точки зрения ЭМС и могут использоваться в комбинации.

Кроме выбора технологии, необходимо решить ряд проблем с ЭМС, разработать и согласовать типовые методики подключения к высоковольтному оборудованию, разработать упрощенные методики расчета ВЧ трактов и т.д. Это даст возможность проектным организациям применять технологию PLC в проектах создания и реконструкции распределительных сетей. Наличие типовых решений должно ускорить процесс проектирования, т.е. привести это только к выбору типового решения. Надо отметить, что отечественными компаниями выполнена большая часть этой работы, конечно, с учетом зарубежного опыта и более 10-ти лет использования в России технологии PLC, а также 80-ти лет применения в энергетике ВЧ связи.

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО СИЛОВЫМ ЛИНИЯМ СРЕДНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ И ИХ РЕШЕНИЯ

1. Нестабильные параметры ВЧ Тракта.

Отсутствует возможность получить стабильные параметры ВЧ тракта, так как подключение к силовым линиям и кабелям

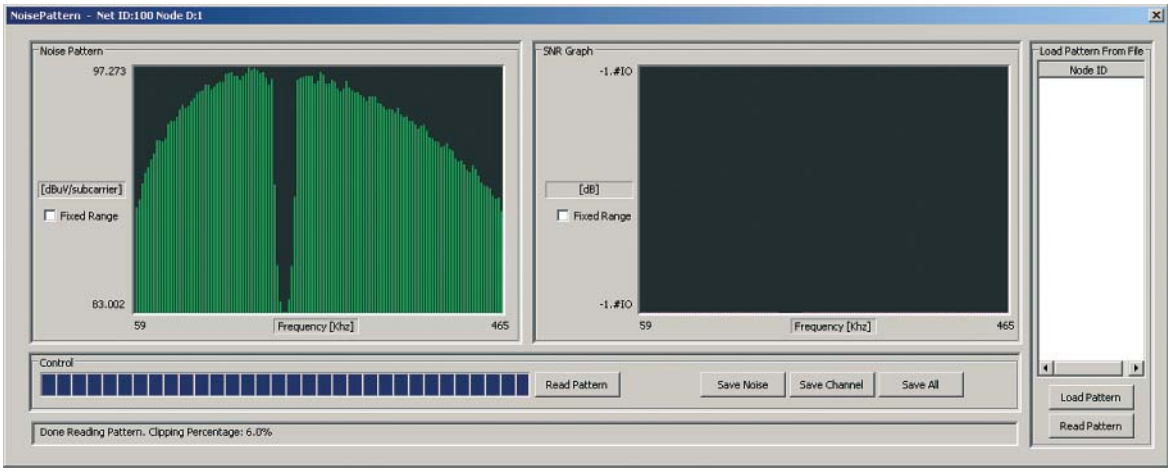


Рис. 1. Спектр OFDM сигнала после программного удаления части спектра

осуществляется без традиционных для ВЧ связи заградителей. Таким образом, волновое сопротивление нагрузки ВЧ тракта зависит от схемы электрических соединений подстанции, которая может меняться. При этом волновое сопротивление может колебаться от нуля (при заземлении кабеля) до бесконечного (при отключении кабеля).

2. Изменение топологии распределительной сети.

Изменения топологи происходят при аварийных отключениях кабелей, их ремонте и т.д. Это приводит к нарушению связи на отдельных участках сети.

3. Наличие смешанных – кабельных и воздушных линий электропередач.

При выходе на воздушные линии необходимо соблюдать требования по ЭМС, которые применяются для линий высокого напряжения.

Технологии, реализованные в современном оборудовании PLC и устройствах присоединения к высоковольтным линиям, позволили решить эти проблемы:

- проблема нестабильности параметров ВЧ тракта решена посредством разработки оригинальных методик подключения к силовым линиям без ВЧ заградителей, но дающих похожий эффект;
- нарушения связи при изменениях топологии распределительной сети вследствие отключения отдельных силовых линий устраняются механизмами протоколов сетевого взаимодействия PLC модемов, в которых реализованы функции проверки и автоматической настройки маршрута, в результате чего информация передается по альтернативному или резервному пути;
- третья проблема (ЭМС при передаче информации по воздушным силовым линиям) решена благодаря заложенной в PLCмодем возможности программно менять используемый частотный спектр, занимая только ту часть частотного диапазона, в котором нет действующих системы ВЧ связи и других источников радиосигналов. Эта процедура может выполняться до установки оборудования по результатам проектирования использования частотного диапазона, аналогично традиционным системам ВЧ связи, или дистанционно при возникновении проблем с ЭМС.

На рис. 1 показан спектр OFDM сигнала после программного удаления части спектра. Подобная процедура может быть проделана с любой частью линейного спектра, тем самым обеспечив требования ЭМС с действующими системами ВЧ и радиосвязи.

В этом году компания “НПЦ Приоритет” завершила разработку и начала серийное производство (NB) PLC модемов под маркой – “УТМ-ПР”, в которых решены проблемы ЭМС, возникающие при работе по кабельным и воздушным линиям электропередачи. Также разработаны оригинальные методики присоединения к высоковольтным элементам силовой сети, которые улучшают характеристики ВЧ тракта. Подготовлена заявка на аттестацию оборудования “УТМ-ПР” в ОАО “ФСК” для применения в электрических распределительных сетях России. Это дает возможность использовать модемы на всех силовых линиях 6/10/20 кВ, в том числе присоединяемым к подстанциям высокого напряжения, а также на линиях с напряжением 35 кВ, соблюдая требования ЭМС. Встроенная в “УТМ-ПР”

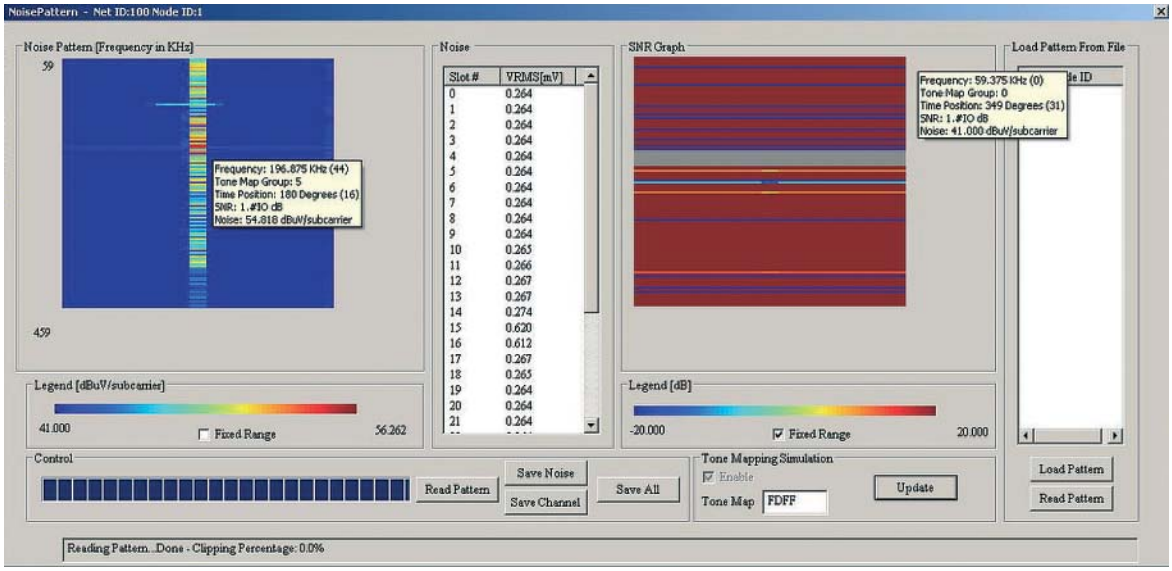


Рис. 2. Спектр сигнала при возникновении одиночного разряда

система анализа Частичных Разрядов позволит осуществлять мониторинг состояния изоляции силового кабеля в реальном времени.

МОНИТОРИНГ СЕТИ, ОБОРУДОВАННОЙ МОДЕМАМИ “УТМ–ПР”

Мониторинг сети осуществляется через сеть передачи данных. Полученная информация отображается графическим интерфейсом, разработанным “НПЦ Приоритет”, и хранится в базе данных. При пропадании связи с магистральной сетью возможен мониторинг посредством GSM-модема, который встроен в головной модем “УТМ-ПР”. Графический интерфейс позволяет отображать электрическую сеть и сеть передачи данных любой сложности.

Разработанные методики позволили начать серийное производство оборудования и создавать для энергообъектов среднего напряжения сети передачи данных любой сложности. Создание сети передачи данных на энергообъектах среднего напряжения даст возможность внедрить инновационные технологии мониторинга и Управления Качеством Электроэнергии, а также системы постоянного контроля состояния изоляции КЛ на основе регистрации и анализа характеристик Частичных Разрядов под рабочим напряжением без отключения нагрузки. Постоянный мониторинг под рабочим напряжением позволит предотвратить развитие процессов, приводящих к пробою изоляции кабеля.

В состав разработанного в “НПЦ Приоритет” оборудования ВЧ связи (PLC) “УТМ-ПР”, предназначенного для передачи данных по силовым кабелям, входит программно-аппаратный блок анализа частичных разрядов (ЧР). Это даёт возможность, помимо собственно передачи информации, отслеживать тенденцию развития ЧР, приводящую в перспективе к пробою изоляции в кабеле и вовремя принять меры по устранению возможных последствий.

Система мониторинга ЧР позволяет с заданной периодичностью измерять характеристики электрических импульсов, возникающих при частичных разрядах в изоляции силовых кабелей. Для измерений используются индуктивные и емкостные устройства присоединения, через которые осуществляется передача информации. “Прослушивание” ЧР осуществляется с заданной периодичностью. Измеряемые параметры (амплитуда и спектр импульсов ЧР) предоставляются в цифровом виде для дальнейшего анализа (рис. 2).

Полученная информация о параметрах ЧР передается через общий информационный поток в сервер мониторинга. Для анализа полученной информации разработана экспертная система, которая анализирует параметры ЧР по меткам времени, с учетом ряда дополнительной информации (величина напряжения, тока, температуры окружающей среды и т.д.). Экспертная система определяет тенденции развития процесса ЧР и оповещает диспетчерский персонал о необходимости внеплановых проверок состояния кабельных линий и высоковольтных ячеек на ТП или РП. Информация о состоянии сети передачи данных и параметров ЧР отобра-

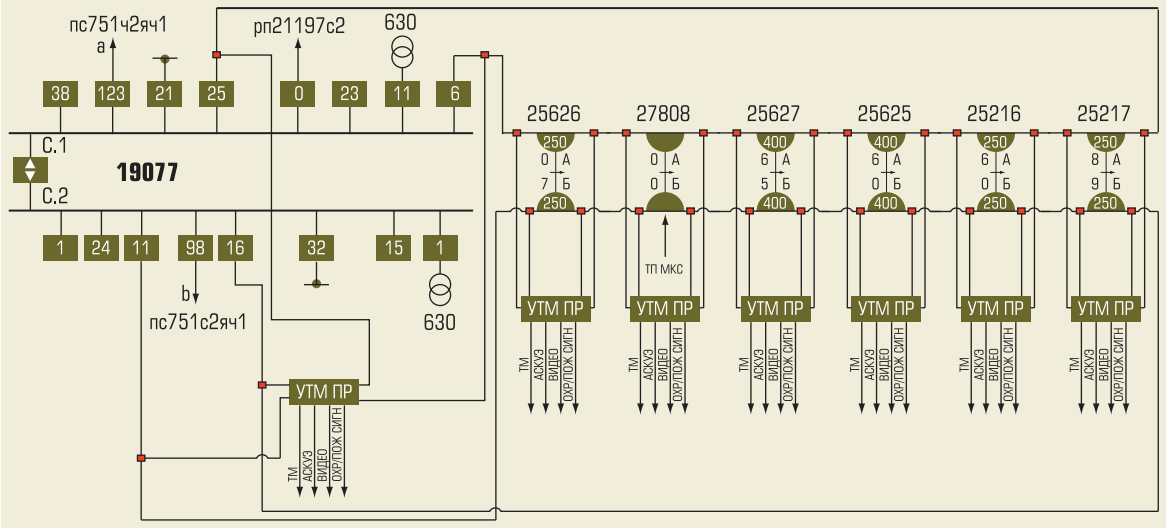


Рис. 3. Отображение фрагмента сети графическим интерфейсом

жается при помощи специального графического интерфейса (рис. 3) или может передаваться в формате интерфейса, используемого в ОИК.

В настоящее время система мониторинга ЧР проходит тестирование на действующей силовой сети.

Лифшиц Александр Михайлович *– генеральный директор ООО "НПЦ Приоритет".*

ООО «Научно-производственный центр Приоритет»

NB-PLC Модем для передачи информации по силовым линиям среднего напряжения и мониторинга ЧР «УТМ ПР»

Вид модуляции PLC сигнала	OFDM
Количество несущих частот	143
Диапазон частот	34,375 … 478,125 кГц
Динамический диапазон	95 дБ
Скорость передачи данных	<500 кБит/с
Максимальная выходная мощность	15Вт / 50 Ом (регулируемая программно)
Максимальная дальность передачи по силовому кабелю	До 15 км, в зависимости от марки кабеля
Интерфейсы: Ethernet USB PLC	RJ45 IEEE 802.3 10Base-T B type connector BNC connector, 50 Ом
Структура Ethernet соединений	Мост, звездообразная (Bridge Multipoint)
Соответствие стандартам (уровни сигналов, полосы частот)	ГОСТ Р 51317.3.8-99 (МЭК 6100-3-8-97), CENELEC,FCC 15.B ITU G.hnem G.9955 (OFDM) IEEE P1901.2, PRIME и G3 PLC
Напряжение питания	220В/50 Гц ± 10 %
Габаритные размеры (Ш×В×Г)	130×55×175 мм
Диапазон рабочих температур	– 40 … + 85 град.

115035, Москва, Садовническая ул., 15. Телефон/факс (495) 995-27-33
prioritet@priortelecom.ru, www.priortelecom.ru

Интеллектуальная Диспетчерская Система:
Выйти за рамки привычного!

ТЕХНОЛИНК

Россия,
Санкт-Петербург
ул. Полтавская, д.8ж
+7(812) 717 27 75
info@tehnolink.spb.ru
support@technolink.spb.ru

Россия,
Свердловская обл,
г. Ревда, ул. Клубная, д.8
+7(34397) 2 11 62
info@utl.ru

Казахстан,
г. Актобе,
ул. Юга-Запад, д.8
+7 (7132) 95 55 35
info@tehnolink.kz

Украина,
г. Харьков,
ул. Пушкиская, д.79
+7 380(57) 764 42 86

ПОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРЕХФАЗНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ 35 кВ ПРИ ПОМОЩИ ТРЕХФАЗНОЙ ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ ПОВЕРОЧНОЙ УСТАНОВКИ «УПТВ-3-35» НПП Марс-Энерго

С.Р. СЕРГЕЕВ
(ООО "Научно-производственное предприятие Марс-Энерго")

В распределительных электрических сетях среднего напряжения (до 35 кВ) широко применяются измерительные трансформаторы напряжения (ТН) для систем учёта электроэнергии, телеметрии, сигнализации и защиты. ТН выпускаются по ГОСТ 1983-2001 [1] или ТУ.

При приёмке и в эксплуатации требуется проводить периодическую поверку ТН в установленные сроки по методике поверки, изложенной в новой редакции ГОСТ 8.216-2011 [2]. Поверка в лабораторных условиях требует изъятия ТН из обращения на срок от 2 до 4 недель, что требует наличия на каждой подстанции подменного фонда, а кроме того – организации демонтажа, погрузки, транспортировки и т.д. Поэтому поверка ТН на месте установки признана более эффективной. Для этих целей уже более 8 лет успешно применяется мобильная высоковольтная метрологическая лаборатория "МЭ-Аудит" (ЛВМ).

Наибольшую сложность представляет собой поверка трёхфазного ТН. Особенно требовательны к наличию трёхфазной системы антирезонансные ТН, например, типа НАМИ-10 и -35, которые последние 10 лет широко внедряются благодаря высокой степени защиты при аварийных состояниях сети. Согласно ГОСТ 8.216-2011 [2] для поверки трёхфазного ТН на месте требуются средства поверки, указанные в табл. 1.

Один прибор "Энергомонитор 3.3Т1" выполняет функции шести приборов из приведенного выше перечня (с 4 по 9) табл. 1.

Работы по поверке ТН на ПС предъявляют дополнительные требования к поверочному оборудованию: масса и габариты приборов и устройств должны позволять без проблем переносить их по территории и внутри подстанции. Выпускавшиеся ранее образцовые трансформаторы с литой изоляцией массой более 85 кг конструктивно не приспособлены для ручной переноски и требуют такелажных работ при доставке на ПС, и это затрудняет их применение. В этих условиях более подходят

Таблица 1. Средства поверки трёхфазного ТН

№ п/п	Комплект по ГОСТ 8.216	Комплект УПТВ-3-35
1	Регулируемый источник трёхфазной системы напряжений	ПУ-УПТВ, блок ЛАТР
2	Образцовый трансформатор, включаемый на междуфазное напряжение	Преобразователь ПВЕ-35-2
3	Нагрузочные устройства (3 шт.)	МР 3025 100В х 200 ВА
4	Фазоуказатель	Энергомонитор 3.3Т1
5	Измеритель несимметрии	Энергомонитор 3.3Т1
6	Измеритель нелинейных искажений	Энергомонитор 3.3Т1
7	Частотомер	Энергомонитор 3.3Т1
8	Вольтметр 150 В	Энергомонитор 3.3Т1
9	Прибор сравнения	Энергомонитор 3.3Т1

масштабные эталонные преобразователи типа ПВЕ (рис. 1).

Наибольшая масса одного модуля ПВЕ-35 составляет 8 кг. Принцип действия ПВЕ основан на преобразовании сигнала емкостного тока, протекающего через высоковольтный прецизионный трехзажимный газонаполненный конденсатор в нормируемое напряжение (100/√3 В или 100 В). ПВЕ на 6-35 кВ выпускаются как в однофазном исполнении, так и в "дифференциальном междуфазном" исполнении (аналогично незаземляемым трансформаторам напряжения). Конструкция ПВЕ запатентована. Преобразователи эталонные ПВЕ класса точности 0,05 (0,1) внесены в госреестр СИ за № 32575-11 и выпускаются более 7 лет.

ГОСТ [2] позволяет "применять вновь разработанные средства поверки, удовлетворяющие требованиям стандарта" (п. 5.4). Поскольку комплект нового мобильного поверочного оборудования известен и достаточно устоялся, появилась потребность разработать поверочную установку, обеспечивающую всем необходимым процесс подготовки к поверке и поверку. Такая установка, описанная в новой редакции ГОСТ 8.216-2011 [2], как Установка 2, разработана и выпускается ООО "Научно-производственное предприятие Марс-Энерго". Это трехфазная высоковольтная поверочная установка типа "УПТВ-3-35" (далее – УПТВ). Установка позволяет поверять измерительные трансформаторы напряжения однофазные и трехфазные, заземляемые и незаземляемые, имеющие номинальное первичное напряжение 13,8; 15; 20; 24; 35 кВ, классов точности 0,2 и 0,5. "НПП Марс-Энерго" имеет опыт производства и эксплуатации установки для поверок трехфазных ТН до 10 кВ, например, типа НАМИ-10 – это установка типа "УПТВ-3-10" (госреестр № 40573-09). Для работы с ней была выпущена методика МИ 3239-2009 [3].

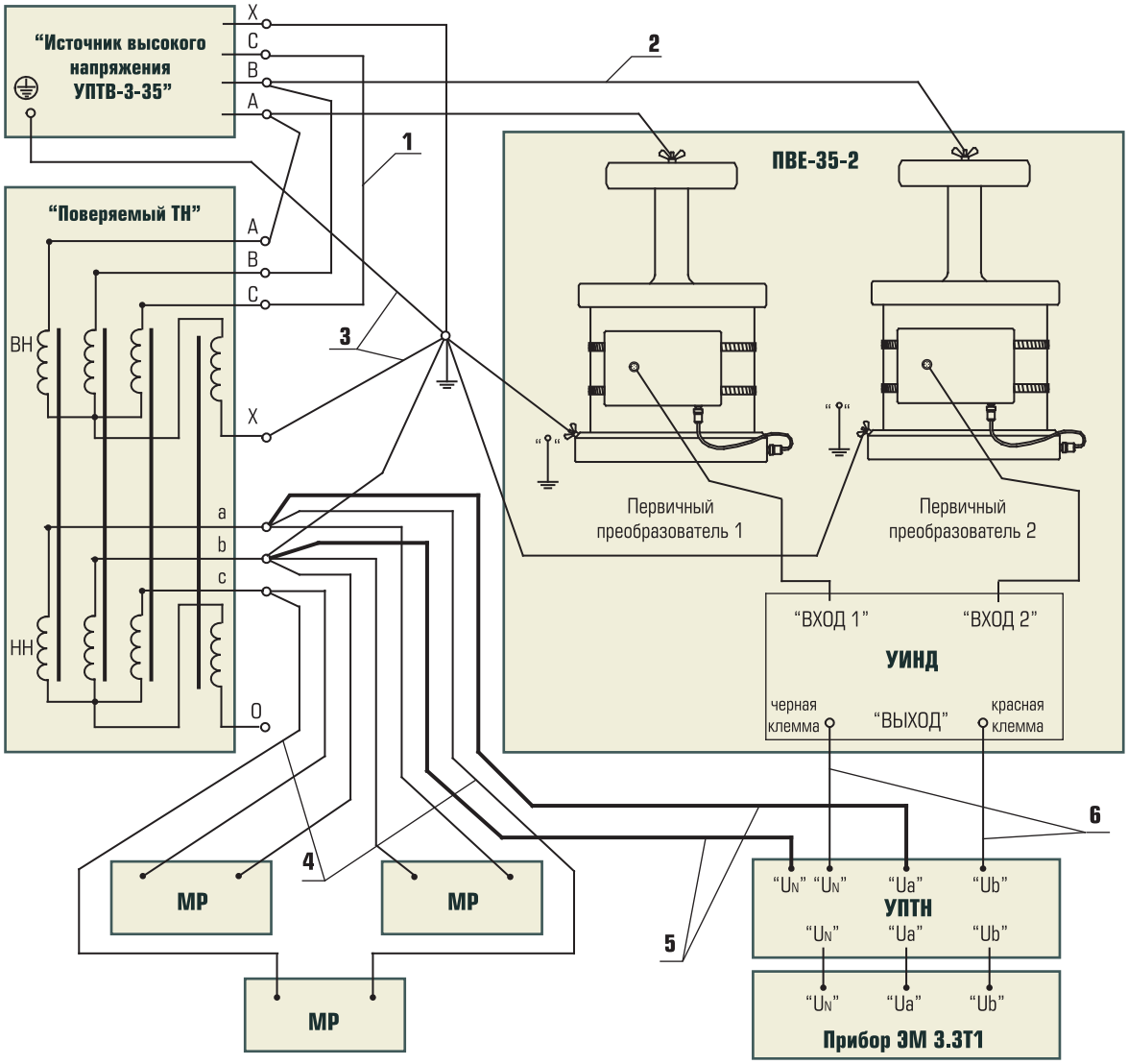
В состав новой установки "УПТВ-3-35" входят: источник трёхфазной системы напряжений с пультом управления (ПУ) и все необходимые кабели. ПУ (рис. 2) обеспечивает коммутацию, защиту и индикацию токов и напряжений источника при регулировании высокого напряжения одно- и трехфазной цепи переменного тока. В ПУ размещены: силовые разъёмы для подключения питания и соединения с другими блоками установки, схемы управления установкой, схемы защиты, индикаторные приборы, розетки для подключения

Рис. 1. ПВЕ-35

как измерительных приборов, так и звуковой, световой сигнализации.

Для формирования и регулирования высокого трехфазного напряжения в УПТВ имеются блок ЛАТР и три повышающих нагрузочных трансформатора, которые могут быть как с литой, так и с элегазовой изоляцией. Высокое напряжение (междуфазное до 42 кВ) подается от нагрузочных трансформаторов на ПВЕ и поверяемый ТН с помощью специального некоронирующего провода. Вторичные

Рис. 2. Пульт управления



1 – кабель высоковольтный; **2** – кабель высоковольтный изолированный; **3** – заземляющие проводники;
4, 5 – кабель измерительный; **6** – кабели из комплекта прибора сравнения;
Прибор ЭМ 3.3Т1 – прибора сравнения многофункциональный Энергомонитор 3.3Т1;
УПТН – устройство из комплекта прибора; **МР** – магазин нагрузок 100 В;
"Источник высокого напряжения установка УПТВ-3-35" в составе: Пульт, блок "ЛАТР", комплект нагрузочных ТН, кабели питания.

Рис. 3. Схема поверки трехфазного ТН типа НАМИ-35

обмотки поверяемого ТН подключают отдельными проводниками к прибору сравнения и отдельными проводниками к нагрузке. В качестве нагрузки в УПТВ применены магазины нагрузок различных исполнений напряжения 100 или 57,7 В и мощностью 10-200 ВА.

Метод измерений при проведении поверки основан на непосредственном сравнении напряжения на выходе вторичной обмотки поверяемого ТН с напряжением на выходе эталонного преобразователя ПВЕ при помощи прибора сравнения. Измерения проводят при подаче на поверяемый ТН нормированных напряжений (80, 100, 120 %).

При проведении поверки вне помещения средства измерений не должны подвергаться воздействию атмосферных осадков и пыли. Особенности работы с УПТВ, не описанные в ГОСТ [2], указаны в Руководстве по эксплуатации. УПТВ поставляется как отдельно, так и в составе ЛВМ "МЭ-Аудит", внесенной в госреестр СИ под № 37652-08. УПТВ позволяет поверять однофазные заземляемые и трехфазные ТН. Интерес представляет схема поверки трёхфазного ТН, предназначенного для сетей с эффективно и неэффективно заземленной нейтралью и вторичным междуфазным напряжением 100 В (рис. 3).

Нагрузка вторичных обмоток ТН подключается “треугольником”, и каждая обмотка поверяется отдельно. На ТН и на ПВЕ-35-2 подается первичное трехфазное напряжение. В приборе сравнения Энергомонитор-3.3Т1 сравниваются вторичные междуфазные напряжения ТН и ПВЕ, что полностью соответствует п. 10.3.13.2 ГОСТ [2].

Данная схема успешно прошла испытания на заводе-изготовителе трансформаторов ОАО “РЭТЗ Энергия” в г. Раменское (рис. 4). Измеренные на УПТВ погрешности ТН незначительно отличались от погрешностей, полученных на заводской установке (до 0,02 % по модулю и до 0,4 мин. по угу).

Известны случаи использования при поверке трёхфазного ТН однофазного источника напряжения. Однако это возможно только для некоторых типов ТН, снятых с производства, например, НТМИ. Современные антирезонансные ТН типов НАМИ и НАМИТ не работоспособны, когда на них подается высокое напряжение только одной фазы. Более того, в случае нарушения чередования фаз первичной сети, погрешности основных обмоток превышают допустимые значения, что ведёт к недостоверному учёту и забраковке ТН при поверке. Так, например, при поверке НАМИ-35 класса точности 0,5 в случае неправильного чередования фаз угловые погрешности $\Delta\delta$ лежали в пределах 17...34 мин. (допускается $\pm$20 мин.), а при правильном подключении $\Delta\delta$ лежали в пределах 5...12 мин.

В 2003 году была выпущена рекомендация МИ 2845-2003 [4], которая, как показала практика, имеет ряд недостатков:

1) МИ не предназначена для поверки трехфазных ТН, погрешности которых нормируются по междуфазному напряжению (100 В), например, типов НАМИ, НАМИТ и т.п.;
2) МИ не предназначена для поверки ТН класса точности 0,2;
3) масса рекомендованного в МИ эталонного ТН 35 кВ – 85 кг. Требуется наличие нескольких вспомогательных приборов;
4) схемой поверки не предусмотрена защита персонала блокировкой и сигнализацией;
5) как правило, на подстанции (ПС) нет свободных ячеек с подключенным напряжением для подачи высокого напряжения на поверочную схему;
6) операции подача-снятие напряжения на действующей ПС сопряжены с большим объёмом организационных мероприятий, а по МИ эти операции делаются более 3 раз на один ТН;
7) на ПС, выведенной из эксплуатации в ремонт или реконструкцию, высокое напряжение отсутствует.

Рис. 4. Испытания УПТВ-3-35 (показана только высоковольтная часть)

Разработчики новой редакции ГОСТ 8.216 внесли в Примечание допущение из МИ 2845-2003 о том, что возможна периодическая поверка с использованием в качестве источника реального напряжения сети. Это же допускается и в п. 10.3.11 ГОСТ [2] с условием “разрешения головной организации по виду измерений” (в России – ВНИИМС). Однако в этом случае не измеряются погрешности при первичном напряжении 80 и 120 % от номинального, а между тем угловая погрешность ТН сильно зависит от величины первичного напряжения. Кроме того, возникают все проблемы и недостатки, указанные выше (см. п. 5-6).

Комплект установки “УПТВ-3-35” и методика, изложенная в Руководстве по эксплуатации, лишены указанных недостатков. Кроме того, прибор сравнения “Энергомонитор 3.3Т1” позволяет регистрировать во внутренней памяти информацию о ТН, условиях и результатах поверки (до 200 таблиц поверок ТН). Объём измерений при поверке достаточно большой. Так, для одного трёхфазного ТН требуется получить 36 измеренных значений погрешностей, которые нужно сравнить с допускаемыми погрешностями. Поэтому, в комплект при-

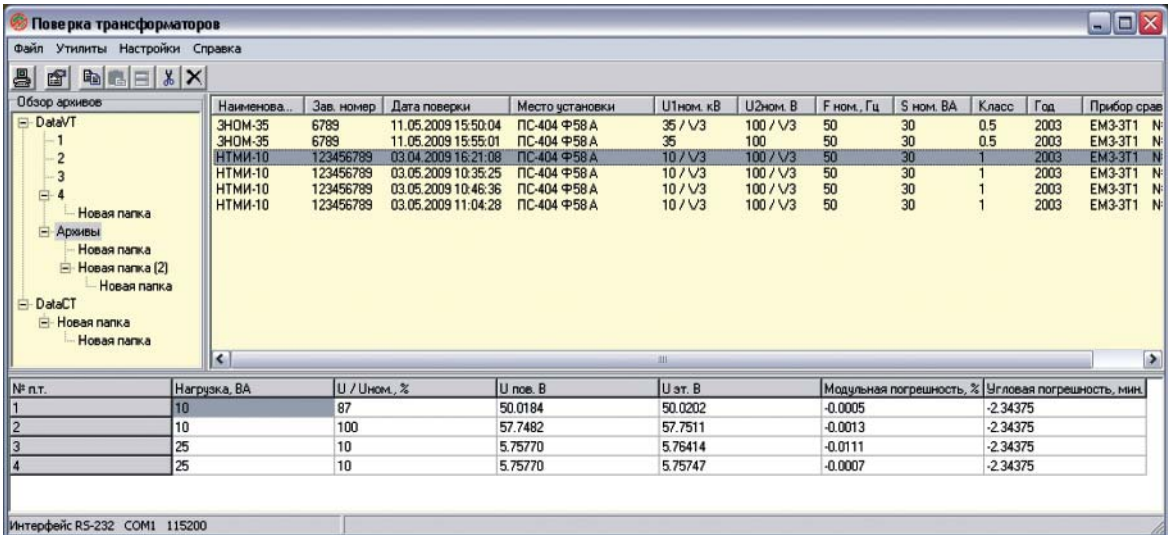


Рис. 5. ПО "Поверка трансформаторов"

бора входит программное обеспечение для компьютера "Поверка трансформаторов" (рис. 5), которое позволяет после считывания данных из прибора распечатывать протоколы поверки ТН и вести базу данных по поверкам.

Таким образом, УПТВ позволяют выполнять весь комплекс работ (от определения параметров напряжения питающей сети до распечатки протокола), достаточный для проведения поверки ТН любого типа и класса напряжений до 35 кВ.

Список литературы

1. *ГОСТ 1983-2001.* Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
2. *ГОСТ 8.216-2011.* ГСИ, Трансформаторы напряжения. Методика поверки.
3. *МИ 3239-2009. ГСИ.* Рекомендация. Измерительные трансформаторы напряжения 6/√3; 6; 10/√3; 10 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации при помощи трехфазной высоковольтной поверочной установки "УПТВ-3-10".
4. *МИ 2845-2003. ГСИ.* Рекомендация. Измерительные трансформаторы напряжения 6/3...35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации.

Сергеев Сергей Ростиславович *— заместитель директора ООО "Научно-производственное предприятие Марс-Энерго" по качеству. E-mail: mail@mars-energo.ru www.mars-energo.ru*

Вы хотите регулярно получать информацию о сценариях применения продуктов и средств автоматизации, а также об опыте реализации задач автоматизации и разработки систем на конкретных примерах?

Решения этих вопросов Вы найдете в журнале

«Автоматизация и IT в нефтегазовой области»

Оформить подписку на журнал на II полугодие 2013 г. Вы можете в любом почтовом отделении:

- **по Объединенному каталогу "Пресса России": подписной индекс 43716**
- **по Каталогу "Газеты. Журналы" агентства "Роспечать": подписной индекс 83165**

А также через редакцию. Это:

- **КАЧЕСТВЕННО – гарантированная доставка изданий под контролем редакции**
- **ВЫГОДНО – при оплате подписки через редакцию**
- **УДОБНО – подиска с любого номера**

Обращайтесь в редакцию по телефону/факсу (495) 221-09-38
или электронной почте info@avite.ru

МАРСЭНЕРГО
ПРИБОРЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ
www.mars-energo.ru

Энергия становится видимой

A класс

Прибор для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин

Назначение:

- Энерготестер ПКЭ-А обеспечивает регистрацию во внутренней памяти информации о ПКЭ и параметрах электрической сети;
- Энерготестер ПКЭ-А позволяет измерять параметры электрической сети в реальном времени. Значения на экранах обновляются с частотой 1 раз в 3 секунды (кроме режима «Форма сигнала»);
- Позволяет быстро проанализировать состояние и функционирование основных систем прибора.

ГОСТ Р 54149-2010; ГОСТ Р 51317.4.30-2008; ГОСТ Р 51317.4.7-2008

Энерготестер ПКЭ-А

(812) 327-21-11
(812) 309-03-56
mail@mars-energo.ru
www.mars-energo.ru

INTERLIGHT MOSCOW
powered by light+building

Международная выставка декоративного и технического освещения, электротехники и автоматизации зданий

5–8 ноября 2013

ЦВК «Экспоцентр», Москва

www.interlight.messefrankfurt.ru

messe frankfurt

EXPOCENTRE INTERNATIONAL EXHIBITIONS AND CONVENTIONS MOSCOW

Проверенные временем решения по автоматизации в теплоэнергетике

- **Моноблочные контроллеры DirectLOGIC (AutomationDirect) серий 05/06 в качестве решения по автоматизации мини-котельных**
- **Каркасные контроллеры DirectLOGIC (AutomationDirect) серий 205/405 в качестве решения по автоматизации водогрейных и паровых котлов средней и большой мощностей**
- **Современные мощные контроллеры серии Productivity3000 (AutomationDirect) в качестве решения по комплексной автоматизации районных тепловых станций (РТС)**
- **Операторские панели Weintek в качестве локального операторского интерфейса при автоматизации вспомогательного оборудования котельных**

SYSTEMS PLC SYSTEMS

ООО «ПЛКСистемы»
125362, Москва, ул. Циолковского, д.4
тел./факс: (495) 925-77-98, 490-24-62
info@plcsystems.ru, www.plcsystems.ru

ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПАРОВЫХ КОТЛОАГРЕГАТОВ СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ НА БАЗЕ СОВРЕМЕННОГО КОНТРОЛЛЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ AutomationDirect, Schneider Electric И СЕТЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ Korenix

ООО “ПЛКСистемы”

Современный котлоагрегат невозможно представить себе без системы автоматики, объединившей все последние достижения в области управления тепловыми потоками. Котлоагрегаты БКЗ-75-39 ГМА Белгородского котельного завода обычно используют предприятия нефтяной, химической и металлургической промышленности для собственных нужд по пару. Автоматизация данного типа котлоагрегатов очень важна в настоящее время, чтобы выйти на новый уровень взаимодействия неосновного вспомогательного производства с основным, так как в конечном итоге несогласованность в их работе скажется на готовой продукции предприятия. Также можно нередко встретить данные типы котлоагрегатов в районных котельных крупных городов и поселков городского типа.

Котельный агрегат однобарабанный с естественной циркуляцией с двухступенчатым испарением предназначен для получения перегретого пара.

Котельный агрегат имеет П-образную компоновку. Он состоит из топочной камеры, являющейся восходящим газоходом, поворотной камеры и опускной конвективной шахты – газохода. Топочная камера имеет призматическую форму с размерами 5140×5900. Стены топочной камеры полностью экранированы трубами диаметром 60×3 мм с шагом 100 мм на задней и боковых стенах и 150 мм – на фронтовой. Схема испарения двухступенчатая. В барабане расположен чистый отсек первой ступени испарения, два солевых отсека второй ступени по торцам барабана и выносные сепарационные циклоны, изготовленные из труб диаметром 377 мм третьей ступени испарения. В верхней части топки расположен ширмовый пароперегреватель с вертикально расположенными змеевиками, двухступенчатый, выполнен из труб Ду38. Регулирование температуры пара осуществляется поверхностным пароохладителем, установленным между ступенями “в рассечку”. В конвективной шахте размещены последовательно (по ходу газов) верхняя часть водяного экономайзера, верхняя часть трубчатого воздухоподогревателя, нижняя часть водяного экономайзера и нижняя часть трубчатого воздухоподогревателя. Экономайзер – стальной, гладкотрубный, змеевиковый, двухступенчатый, с шахматным расположением труб Ду32. Воздухоподогреватель – трубчатый, вертикальный, четырехходовой, с шахматным расположением труб Ду40.

Для очистки радиационных поверхностей нагрева используются обдувочные аппараты ОПР-5. Для очистки конвективных поверхностей нагрева используются обдувочные аппараты ОКП-7. Обдувка поверхностей нагрева осуществляется паром, отбираемым из линии собственных нужд. Топочная камера оборудована шестью газомазутными горелками ГМ-10 с двурядным расположением на фронтальной стене. Производительность каждой горелки (по расчету) 930 кг/час.

Помимо собственно котла, в состав котлоагрегата входят:

- дутьевой вентилятор;
- дымосос;
- запорная и регулирующая арматура с ручным, электрическим и пневматическим приводами;
- трубопроводы пароводяного и топливного трактов.

В котле осуществляется нагрев питательной воды, ее испарение и перегрев образовавшегося пара. Для розжига запально-защитных устройств (ЗЗУ) используется топливный газ,

подаваемый по трубопроводу через сепаратор. Для розжига основных горелок № 2 и № 5 используется дизельное топливо, подаваемое по трубопроводу. В качестве топлива основных горелок используется мазут, подаваемый по трубопроводу из трубопровода циркуляции сети НПЗ. В качестве теплоносителя используются продукты сгорания – дымовые газы.

По функциональному признаку автоматизируемая система управления технологическим процессом котлоагрегата БКЗ 75 делится на две подсистемы:

1) распределенной системы управления – части АС, отвечающей за управление технологическими узлами в штатном режиме;
2) системы блокировок и защит – части АС, отвечающей за перевод объектов автоматизации в безопасное состояние при возникновении потенциально аварийной ситуации.

В подсистеме Управления сигналы от датчиков поступают на модули ввода и контроллер Do-more H2-DM1E для обработки и подачи управляющего воздействия на исполнительные механизмы и агрегаты, управляемые подсистемой, затем по дублированной линии Modbus TCP IP в сервер (с функцией АРМ оператора), где и происходит обработка сигналов для их визуализации.

Основные характеристики контроллеров Do-more:

- 192 k слов общая память;
- 64 k слов память программ flash;
- 128 k слов память пользовательских данных (SRAM с батарейной поддержкой);
- программирование на языке релейной (лестничной) логики;
- часы реального времени/календарь;
- два (H2-DM1) или три (H2-DM1E) встроенных коммуникационных порта:
  - порт RS-232 – поддержка программирования, K-sequence slave, MODBUS RTU master/slave и ASCII IN/OUT,
  - порт USB – поддержка программирования,
  - порт Ethernet (только H2-DM1E) – поддержка программирования, TCP/IP, UDP/IP и Modbus/TCP;
- безударное динамическое редактирование;
- до 2000 PID контуров;
- предустановленна back-up батарея
- поддержка до 256 локальных вводов/выводов и свыше тысячи удаленных при использовании модулей удаленного расширения Ethernet;
- процессоры Do-more программируются при помощи программного обеспечения Do-more Designer.

В подсистеме Блокировок сигналы от датчиков поступают на дублированные модули ввода, обрабатываются в контроллере Productivity3000 и затем через дублированные модули вывода дискретные сигналы управления поступают на исполнительные механизмы, управляемые подсистемой.

Productivity3000 – семейство программируемых контроллеров автоматизации (РАС), соединяющих в себе преимущества PC-based систем управления и обычных ПЛК. Контроллеры ориентированы на решение задач, требующих больших ресурсов памяти, пропускной способности и распределенных средств ввода/вывода: управление оборудованием и процессом, сбор данных, контроль параметров и другие системы управления.

ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОНТРОЛЛЕРОВ Productivity3000:

- высокопроизводительный процессор 266 МГц с 7 коммуникационными портами, поддерживающими USB, Ethernet и последовательные устройства, и встроенным LCD дисплеем;
- последовательные порты с поддержкой Modbus ведущий/ведомый, возможность подключения нестандартных устройств;
- полная линейка из 36 аналоговых, дискретных и специальных модулей ввода/вывода. Поддержка более 115 000 точек ввода/вывода;
- возможность использования каркасов расширения и удаленных модулей ввода/вывода;
- нет ограничений на места установки модулей. Горячая замена модулей;
- совместимость с системой быстрого подключения ZIPLink;
- автоматическое определение конфигурации;
- легкая интеграция приводов;
- простое соединение с Access, SQL или ODBC базами данных;
- передача тэгов в панели C-more;
- бесплатный пакет программирования ProductivitySuite.

Контроллеры Do-more H2-DM1E и Productivity3000 предназначены для построения систем управления технологическими процессами в любых отраслях промышленности в цеховых условиях эксплуатации с различным числом каналов ввода/вывода от десятка до 8000 сигналов.

Ниже представлена структурная схема комплекса технических средств (рис. 1).

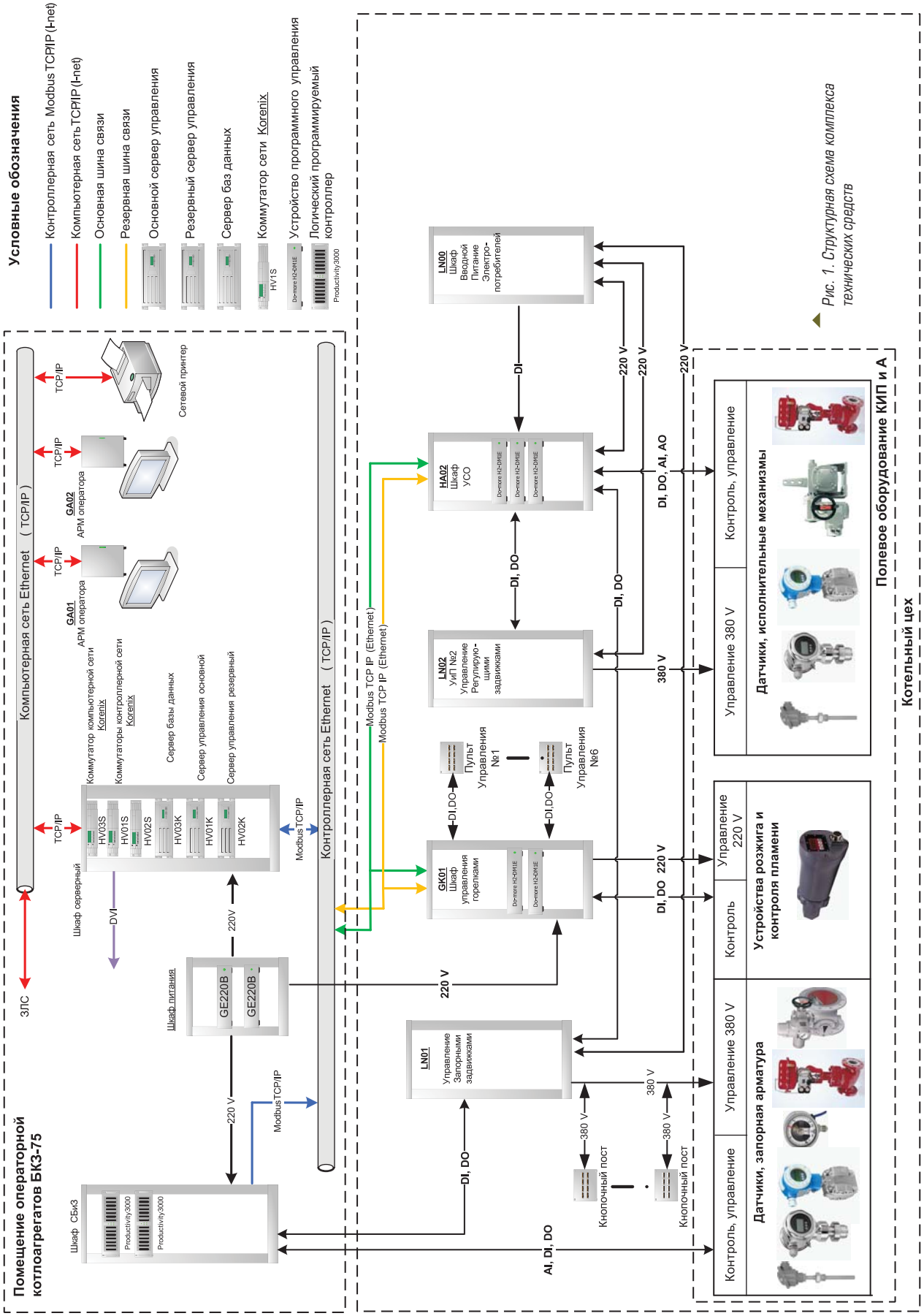


Рис. 1. Структурная схема комплекса технических средств

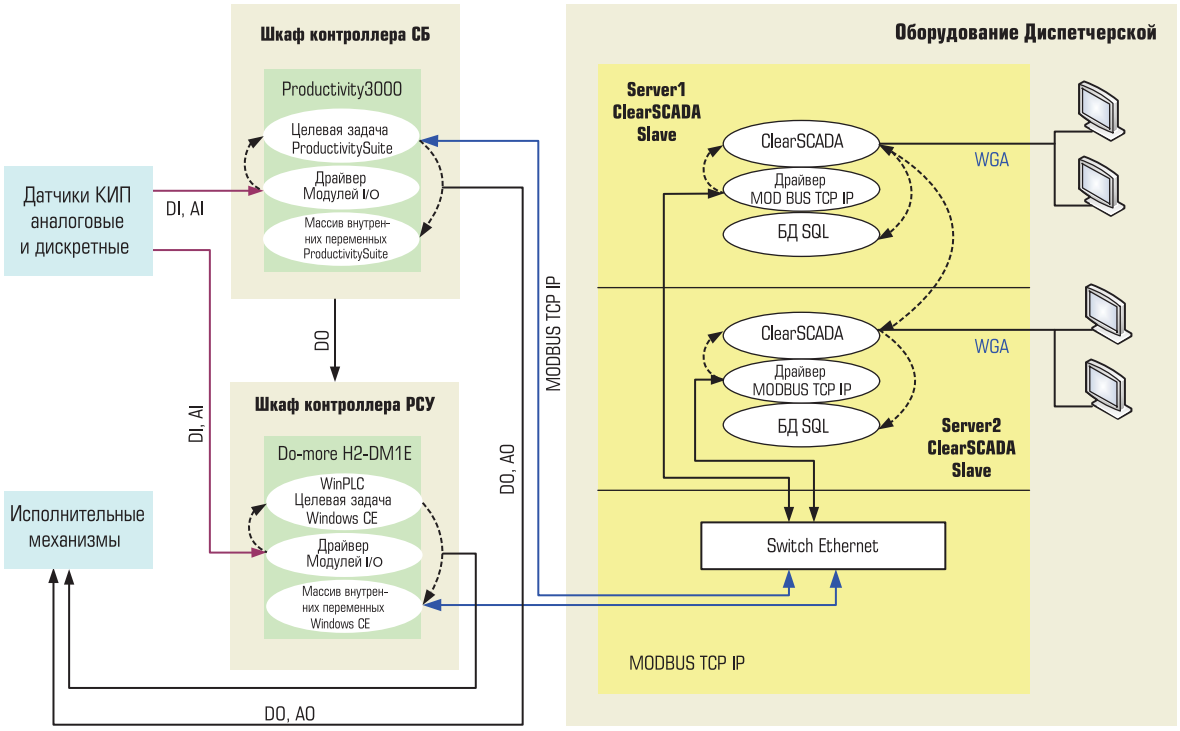


Рис. 2. Структурная схема потоков и разделения данных в АСУ ТП котлоагрегата БК3

Связь между компонентами АС обеспечивается:

- в пределах системы блокировок – по резервированной сети Ethernet по протоколам группы Modbus TCP;
- в пределах системы управления – по резервированной сети Ethernet по протоколам группы Modbus TCP;
- электрическими унифицированными сигналами силы тока 4-20мА, термопар, термометров сопротивления – сигналы датчиков и задания исполнительным механизмам.

Взаимосвязь со смежными системами обеспечивается по сети Ethernet (10/100 Мбит/с) по протоколу Modbus TCP. Информационные потоки АС отражены в схеме (рис. 2).

Иерархический принцип позволяет разделить систему на два относительно независимых уровня. При таком разделении компоненты системы нижнего уровня могут выполнять основные функции сбора, защит и блокировок, автоматического регулирования и управления в автономном режиме, при отсутствии связи с верхним уровнем или неработоспособности серверов и станции оператора.

Сервера могут работать совершенно независимо друг от друга и выполнять свои функции при отказе какой-либо из них.

Связь между подсистемами обеспечивает два резервируемых маршрутизатора от компании **Korenix – JetNet 6524G-DC24**.

Основные характеристики JetNet 6524G-DC24:

- 24-порта 10/100/1000 BaseT с 4-мя комбинированными Gigabit SFP портами 2 10 G штабелирования, CX4 коннекторы, возможность до 8 единиц расширения;
- поддержка IP, VLAN и многоадресной маршрутизации;
- IP роутер поддерживает протоколы RIP v1/v2, OSPF v1/v2;
- поддержка протоколов многоадресной передачи: PIM-DM и PIM-SM, DVMRP, IGMP v1/v2/v3;
- виртуальный избыточный протокол роутера (VRRP);
- 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol и 802.1w RSTP;
- поддержка 512 VLANs, GVRP/GMRP, протокола VLAN;
- 802.3ad LACP, до 6 магистральных групп, одноадресное и мультиадресное выравнивание нагрузки;
- поддержка L2 / L3 / L4 ACL;
- IEEE 802.1x порт проверки подлинности, RADIUS и TACACS клиент, SSH, SSL, TLS, порт соединения;

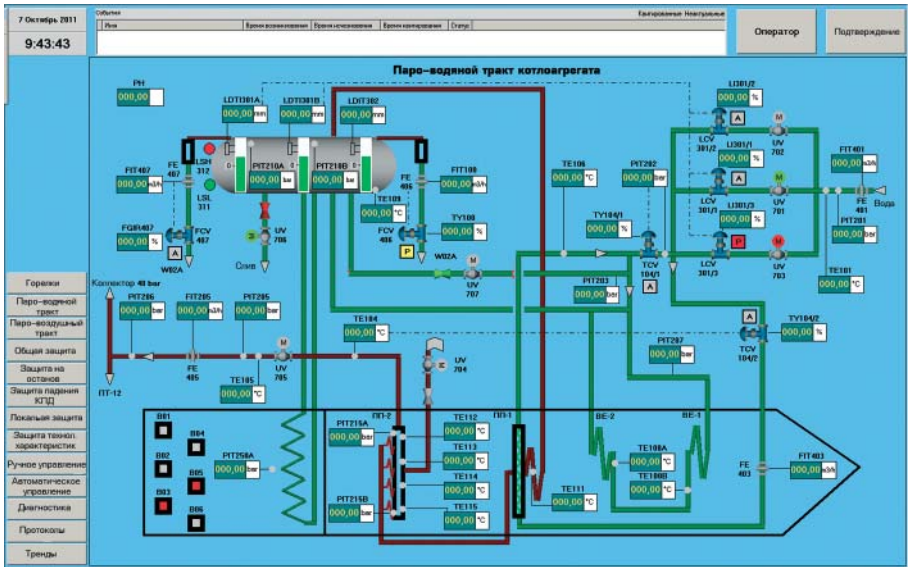


Рис. 3. Предоставление информации о состоянии системы блокировок и защит

- питание: 24 В DC;
- рабочая температура –40~65 °C.

ОПИСАНИЕ JetNet 6524G-DC24

JetNet 6524G-DC24 – 24-портовый гигабитный управляемый Ethernet коммутатор 3-го уровня, предназначенный для монтажа в стойку 19" и допускающий расширение, оснащен 24 полными гигабитными портами и 4 гигабитными комбинированными SFP портами, обеспечивающими максимальную производительность и гибкость в сетях с большой плотностью трафика, требующих сверхвысокой скорости передачи данных. Разработанный для построения больших промышленных сетей, JetNet 6524G-DC24 позволяет осуществлять связь между различными VLAN сегментами из центра управления и поддерживать функции QoS.

Благодаря возможности расширения, защищенному кабелю и двойной 10 G объединительной платы пользователи могут легко построить систему из нескольких JetNet 6524G-DC24 (используя соединение в стек до 8 устройств), управляемую по одному IP адресу, и расширить объем гигабитных портов до 192 без необходимости смены оборудования.

Единичный JetNet 6524G-DC24 коммутатор с таблицей IP переадресации дает пользователю возможность конфигурировать несколько IP подсетей, предоставляя им физический интерфейс.

Korenix JetNet 6524G-DC24, в дополнение к IP и VLAN маршрутизации, имеет возможности широковещательной маршрутизации, протокол которой позволяет направлять широковещательный трафик, такой как видео или поток информации от промышленных устройств через различные подсети.

Для достижения высокой надежности JetNet 6524G-DC24 поддерживает VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) протокол позволяющий хосту продолжать посылать прямой трафик на шлюз по умолчанию без изменения конфигурации шлюза.

Для АСУ ТП котлоагрегата предусмотрены следующие режимы функционирования:

- пусковой режим функционирования;
- нормальный режим функционирования;
- аварийный режим функционирования.

Пусковой режим функционирования начинается с момента подачи питания в систему и заканчивается ее автоматическим тестированием. Нормальный режим функционирования начинается сообщением об окончании тестирования системы и отсутствии неисправностей, заканчивается – подачей питания для системы в целом. Нормальный режим работы системы должен обеспечить непрерывную круглосуточную работу котлоагрегата. Аварийный режим функционирования начинается с момента обнаружения отказа в системе, заканчивается моментом устранения отказа.

Функции серверов SCADA системы управления АСУ ТП, построенной на базе StruxureWare SCADA Expert ClearSCADA:

- сбор в масштабе реального времени текущих значений измеряемых и контролируемых параметров работы КА, поступающих от системы управления **Do-more H2-DM1E** (рис. 3);

- прием команд управления ИМ, поступающих от АРМ оператора и последующая передача команд управления в Do-more H2-DM1E;
- архивирование данных реального времени на жесткий диск и сменные носители;
- обеспечение целостности и резервирование архивных данных;
- чтение и выборка данных;
- автоматическое восстановление данных после сбоя и их синхронизация с системой управления Do-more H2-DM1E;
- статистическая обработка архивных данных;
- управление архивированием в реальном времени;
- импорт/экспорт данных из СУБД SQL в любую реляционную СУБД, поддерживающую SQL-запросы;
- синхронизация системного времени всех компонентов АСУ БКЗ по активному серверу управления;
- защита информации от несанкционированного доступа;
- предоставление информации о состоянии системы блокировок и защит.

StruxureWare SCADA Expert ClearSCADA это новейшее программное обеспечение для создания SCADA-систем от компании Schneider Electric, полностью русифицировано специалистами компании ООО "ПЛКСистемы". StruxureWare SCADA Expert ClearSCADA может применяться во многих отраслях промышленности: нефтегазовой, энергетике, ЖКХ. Открытая платформа построена на архитектуре клиент/сервер. В пакете используются промышленные стандарты такие, как OPC, OLE, ODBC, HTTP/XML и открытые протоколы связи такие, как Modbus RTU/ASCII, DNP3, Siemens S7 и др., поддержка сторонних OPC-клиентов и драйверов. Полнофункциональный клиент, предоставляющий отчеты, тренды, доступ в базу данных, OPC-навигацию, управление сообщениями, "алармами", совмещенного со средой разработки, где для построения архитектуры проекта, объектов используются шаблоны различных элементов, средств связи и сигнализации, готовые подсистемы нефтегазовой промышленности, водоснабжения, водоотведения, электроснабжения и энергетики.

Внедрение АСУ ТП любого котлоагрегата средней мощности на оборудовании, рекомендуемом компанией ООО "ПЛКСистемы", позволяет сократить поломки, простои на ремонт, отладить и оптимизировать технологический процесс, что принесет значительную прибыль при коротком периоде окупаемости внедрения данной системы.

ООО "ПЛКСистемы".
www.plcsystems.ru

НОВОСТИ

ФИРМА «КРУГ» В ОЧЕРЕДНОЙ РАЗ УЧАСТВУЕТ В ФЕСТИВАЛЕ ИННОВАЦИЙ И ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

В Пензе при поддержке Правительства Пензенской области проходит Фестиваль инноваций и высоких технологий.

Фирма "КРУГ" традиционно стала одной из площадок проведения Аукциона идей "InnoTeens", одного из ключевых мероприятий российской комплексной межведомственной программы вовлечения детей и молодежи в инновационную деятельность "Тысячелистник".

Два дня 110 талантливых школьников Пензенской области работали над созданием бизнес-идей для пензенских предприятий-инноваторов. Получив от них кейсы с заданиями, ребята сразу включились в рабочий процесс: обсуждение, генерация идеи, экскурсии на предприятия, и, наконец, создание конкретного проекта.

Ребята из научной лаборатории "КРУГ" занимались проблемами энергетики и контроля над использованием ресурсов. Были предложены самые разные идеи по данной проблеме для их реализации, в том числе и в школьных учебных заведениях.

Смотрите видео – http://www.youtube.com/watch?v=y_l5v_W0jHA&feature=youtu.be

Свои проекты команды защищали перед экспертным советом Аукциона идей, куда вошли: Андрей Мельников – главный эксперт Фонда инфраструктурных и образовательных программ РОСНАНО, Михаил Эпштейн – руководитель проекта "Школьная лига РОСНАНО", а также представители Правительства Пензенской области, инновационных институтов и бизнес-сообщества региона. Победителям были вручены дипломы и ценные подарки.

По материалам сайтов
www.inno-terra.ru, www.teenterra.ru

CityEnergy

ТЕПЛО- И ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

Международная выставка
газового, теплоэнергетического
и отопительного оборудования

15–17 октября 2013 года,
Москва, ВВЦ, павильон 75

- Системы газоснабжения
- Контрольно-измерительные приборы. Автоматизация
- Теплоэнергетика. Котельное и отопительное оборудование
- Автономное и бесперебойное энергоснабжение
- Промышленная безопасность на объектах тепло- и газоснабжения

Получите билет на сайте
www.cityenergy.ru

ОРГАНИЗАТОР ITE ГРУППА КОМПАНИЙ

MVK В составе группы компаний ITE

Тел.: +7 (495) 935-73-50
e-mail: cityenergy@ite-expo.ru
www.ite-expo.ru

При поддержке:

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОМИТЕТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ДУМЫ ПО ЭНЕРГЕТИКЕ

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

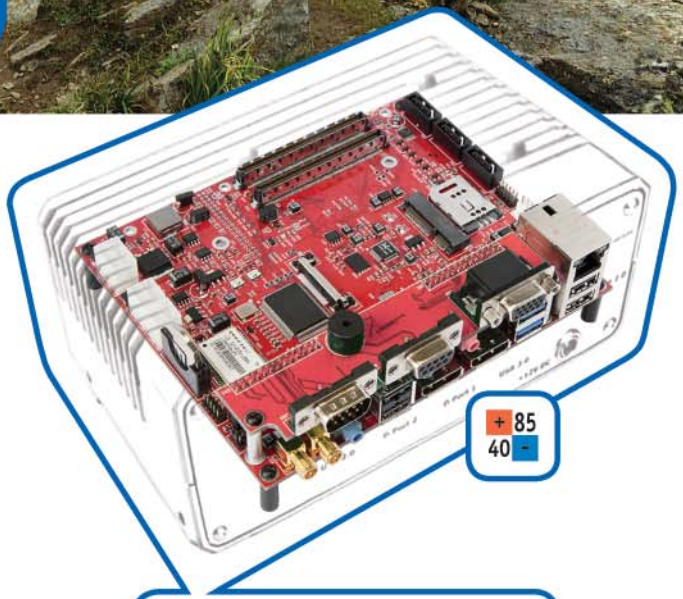
Нам по пути!

Ускорьте проектирование встраиваемой электроники

Как сократить и удешевить
процесс разработки?
Как защитить инвестиции и ноу-хау?

Воспользуйтесь сервисами Дизайн-центра РТСофт:

- Экспертиза проекта и разработка технического задания.
- Разработка и передача КД заказчику.
- Проектирование плат-носителей под модули COM Express и SMARC.
- Поддержка x86, ARM (NVidia, TI, Freescale), PowerPC (QorIQ).
- Разработка BSP и портация ОС Windows, Linux, QNX, LynxOS, VxWorks, RTX и др.
- Поддержка разработки функционального ПО.
- Изготовление макетного и опытного образцов.
- Длительный жизненный цикл продуктов (не менее 7 лет).
- Удобный доступ к инженерной документации (схематехника, образы, драйверы, обновление BIOS, 3D модели и др.).
- Учебные курсы по разработке носителей для COM Express и SMARC.
- Тест-драйв комплектов разработчиков (от ARM до Intel).



Плата-носитель КЕНА

COM Express SMARC

x86, ARM, PowerPC, FPGA

RTSoft
средства и системы автоматизации

kontron
Certified Design Partner

105037, Москва, Никитинская 3, ЗАО «РТСофт». Тел.: (495) 967-1505. Факс: (495) 742-6829. e-mail: rtsoft@rtsoft.ru www.rtsoft.ru

«КОМПЬЮТЕРЫ-НА-МОДУЛЕ» НА БАЗЕ ARM: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ

А.Н. КОВАЛЕВ (ЗАО "РТСофт")

RTSoft
средства и системы автоматизации

Встраиваемые системы, построенные на базе концепции "компьютеров-на-модуле", отличаются высоким уровнем производительности и гибкими возможностями модернизации и масштабирования. В рамках этой концепции с успехом применяются различные процессорные технологии, такие как x86 и Power Architecture, что позволяет создавать системы с оптимальным набором показателей. С принятием спецификации SMARC набор процессорных архитектур, на базе которых возможно создание стандартизированных COM-систем, пополнился ARM-архитектурой. Это стратегическое решение открывает широчайшие перспективы создания, по сути, нового класса приложений, в которых сочетаются компактные размеры и сверхнизкое энергопотребление, а также дает возможность OEM-производителям упростить переход между платами, модулями и системами разных типов.

Сегодня технология "компьютеров-на-модуле" (Computer-on-Modules – COM), которая используется для создания конечных продуктов уже более 10 лет, представляет собой широко распространенный подход к проектированию встраиваемых систем. Благодаря применению концепции COM упростился процесс разработки конечных систем и повысился уровень совместимости оборудования, поскольку модули COM отличаются оптимальными размерами, продуманной конструкцией разъемов и компоновкой выводов. За счет возможности интеграции модулей COM и независимости от производителя снижается стоимость разработки и ускоряется вывод новых изделий на рынок. Модули COM сочетают в себе сбалансированный набор характеристик производительности и SWaP (Size, Weight and Power – габариты, масса и энергопотребление), что важно для построения компактных и мобильных систем.

В настоящее время перспективными направлениями использования модулей COM являются медицинские приборы, мультимедийные устройства, развлекательные системы на транспорте, компактные мобильные системы сбора данных и еще целый ряд приложений, о возможности создания которых ранее и не задумывались в связи с ограничениями, накладываемыми габаритами или энергопотреблением. Кроме того, модули COM продолжают служить инструментом масштабирования разрабатываемых систем в том, что касается производительности и функциональности. В связи с развитием процессорных технологий сегодня разработчики встраиваемых систем ждут от технологии COM новых возможностей, реализация которых позволит создавать высокопроизводительные и в то же время ультрамобильные и компактные системы, отличающиеся высокой энергоэффективностью.

COM Express: НА ГРЕБНЕ ВОЛНЫ

Появление в 2005 году стандарта COM Express, который был ратифицирован консорциумом PICMG (PCI Industrial Computer Manufacturers Group), стало ключевым моментом в развитии технологии COM. На базе стандарта COM Express, родоначальником которого является холдинг Kontron, выпускаются продукты, воплощающие в себе самые передовые достижения в области малогабаритных встраиваемых систем и являются одной из ключевых движущих сил бурного роста индустрии COM-решений, который наблюдается в настоящее время. Успех и конкурентоспособность встраиваемых решений и, в частности, модулей COM Express, определяется в первую очередь поддержкой новейших поколений микропроцессоров. В прошлом году было официально представлено третье поколение процессоров Intel Core на базе микроархитектуры Ivy Bridge (22-нм техпро-

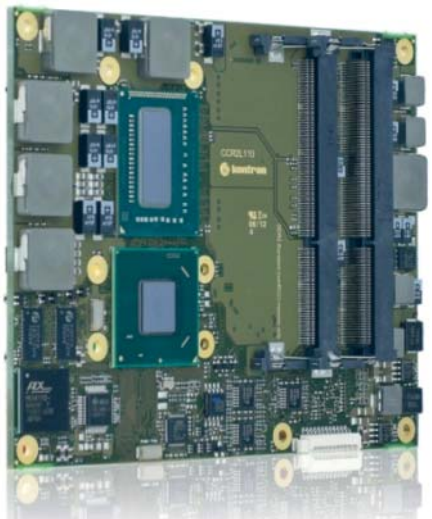


Рис. 1. Модуль стандарта COM Express от компании Kontron на основе процессоров третьего поколения Intel Core

цесс с применением 3D-транзисторов), и вскоре компания Kontron предложила две новые серии модулей COM Express форм-фактора basic на основе процессоров Ivy Bridge – COMe bIP2 (с расположением выводов Type 2) и COMe bIP6 (Type 6).

Модули этих серий в первую очередь различаются между собой вариантом используемого процессора. Это может быть двух- или четырехъядерный процессор семейства Intel Core i3-3000, Intel Core i5-3000 или Core Intel i7-3000 (в модификации для встраиваемых мобильных приложений) с тактовой частотой от 1,6 до 2,7 ГГц и теплопакетом от 17 до 45 Вт. Позволяя реализовать возможность одновременного вывода независимых видеопотоков на три дисплея, все модули COMe bIP2 и COMe bIP6 поддерживают три дисплейных интерфейса DisplayPort (можно использовать и мониторы DVI и HDMI с помощью переходников), в том числе один eDP (вариант DisplayPort для встраиваемых приложений). При необходимости для вывода видеоданных можно также задействовать порт SDVO, двухканальный интерфейс LVDS или аналоговый интерфейс для подключения ЭЛТ-мониторов с разрешением до 2048×1536. Графический контроллер Intel GMA HD4000, интегрированный на одном кристалле с процессорными ядрами, поддерживает интерфейсы прикладного программирования OpenGL 4.0, DirectX 11, OpenCL 1.1 и обеспечивает аппаратное декодирование Blu-ray 2.0, AVC/H.264, VC1, WMV9. Работа модулей с дисковыми накопителями обеспечена поддержкой двух SATA-устройств третьего поколения (пропускная способность шины 6 Гбит/с) и двух аналогичных устройств второго поколения (3 Гбит/с). Модули с разъемом Type 2 позволяют также использовать один дисковый накопитель с параллельным ATA-интерфейсом. Модули Type 2 позволяют использовать восемь портов USB 2.0, графический порт PCIe x16, пять линий PCIe x1 и параллельную шину PCI версии 2.3 (33 МГц). В модулях Type 6 используется по четыре порта USB 3.0 и USB 2.0, а количество линий PCIe x1 равно семи. Коммуникационная подсистема модулей включает в себя также интерфейс Gigabit Ethernet. Предусмотрены варианты исполнения модулей не только для стандартного диапазона рабочих температур (0...+60 °C), но и для промышленного диапазона (–40...+85 °C), что дополнительно расширяет возможности применения технологии COM Express.

В качестве основных приложений новейших модулей COMe bIP2 и COMe bIP6 от Kontron (рис. 1) можно отметить медицинские системы, цифровые системы оповещения и рекламы, автоматизацию розничной торговли, а также приложения класса M2M (Machine-To-Machine) в оборонной и аэрокосмической областях. Однако прогресс в области процессорных технологий не стоит на месте, что находит мгновенное отражение в решениях для встраиваемых систем, в частности, на продуктах стандарта COM Express. Несмотря на то, что до официального анонса процессоров Intel Core четвертого поколения с архитектурой Haswell, который придет на смену процессору с архитектурой Ivy Bridge, остается еще достаточно времени, уже появляются первые прототипы модулей на базе процессоров нового поколения. Так, на только что прошедшей в Нюрнберге выставке Embedded World 2013 компания Kontron представила прототип модуля COM Express форм-фактора basic с разводкой Type 6, построенного на основе процессора Haswell. В набор интерфейсов этого модуля входят USB 3.0, PCIe Gen 3.0, SATA 3, а также дисплейный интерфейс DisplayPort.

Данные аналитических компаний говорят о том, что в настоящее время стандарт COM Express является наиболее популярным стандартом “компьютеров-на-модуле” и, по сути, становится самостоятельным стандартом в стандарте. Это объясняется многими факторами, в том числе тем, что конечные продукты на базе модулей COM Express быстрее появляются на рынке, разработчики имеют возможность адаптировать свои системы под

Рис. 2. Модули COM Express компании Kontron на базе процессоров Freescale QorIQ с архитектурой Power

разные требования с минимальными затратами и минимизировать свои риски в долгосрочной перспективе, а сами модули реализуются в оптимизированных форм-факторах. Кроме того, модули COM Expres обладают длительными жизненными циклами и хорошим потенциалом для расширения своей функциональности в будущем. Следует сказать, что, хотя модули стандарта COM Express изначально были оптимизированы для использования x86-совместимых процессоров, тем не менее, кроме x86-архитектуры в этом стандарте предусмотрено использование и других типов процессоров. В частности, компания Kontron объявила о пополнении своего продуктового портфолио серией модулей COM Express на базе процессоров с архитектурой Power. Это модули COMe-cP2020 с процессором Freescale QorIQ P2020 и COMe-bP5020 с процессором Freescale QorIQ P5020 (рис. 2). Модуль COMe-cP2020 спроектирован для разработки энергоэффективных встраиваемых систем, где особенно необходима высокая однопоточная производительность на Вт, которую обеспечивает технология Power Architecture, и не требуется графическая функциональность. Длительный жизненный цикл COMe-cP2020, безвентиляторный дизайн, работа в температурном диапазоне от –40 до +70 °C позволяют создавать на его основе системы для эксплуатации в жестких условиях окружающей среды. Модуль COMe-bP5020 ориентирован на широкополосные телекоммуникационные приложения и приложения, связанные с обработкой больших массивов данных. Благодаря долговременной доступности сроком более 10 лет COMe-bP5020 станет надежной основой для сетевых приложений с длительным жизненным циклом медицинского, оборонного и транспортного назначения.

Модуль COMe-cP2020 от Kontron в форм-факторе compact (95×95 мм) использует мощную архитектуру двухъядерного процессора Freescale QorIQ P2020 с частотой 1,2 ГГц. Для эксплуатации в промышленном диапазоне температур от –40 до +70 °C предлагается версия с тактовой частотой 1,0 ГГц. Модуль COMe-bP5020 в форм-факторе basic (95×125 мм) выполнен на двухъядерном процессоре Freescale QorIQ P5020 2,0 ГГц. Благодаря 64-битной технологии он способен разместить до 8 ГБ напаянной памяти DDR3 (1333 МГц) с поддержкой функции коррекции ошибок ECC.

Разрабатывая модули стандарта COM Express на базе различных процессорных архитектур, ведущие производители этих продуктов стараются расширять предложение в различных рыночных сегментах и максимально удовлетворять требованиям конкретных приложений.

SMARC: "КОМПЬЮТЕРЫ-НА-МОДУЛЕ" ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРОЕКТОВ НА ARM и СнК

Сегодня одной из важнейших тенденций на рынке является рост популярности микросхем типа систем-на-кристалле (СнК) и процессоров с архитектурой ARM при использовании их во встраиваемых приложениях. Благодаря высокой производительности и малому энергопотреблению систем на базе ARM-процессоров, которые широко применяются в мобильных устройствах, в частности, смартфонах и планшетных компьютерах, эти чипы стали привлекательной альтернативой для процессоров других типов, традиционно используемых во встраиваемых платах малогабаритных форматов.

Решения на базе СнК и ARM-процессоров, отвечающие требованиям стандарта COM, позволят OEM-производителям занять весьма привлекательную рыночную нишу, в которой будут доступны системы с достаточно высокой производительностью и широкими графическими возможностями при потребляемой мощности, измеряемой единицами Вт. Такие решения делают доступным построение чрезвычайно компактных безвентилляторных систем с ультранизким энергопотреблением. Для производителей важна возможность интегрирования нового класса процессоров в свои приложения с минимальными времен-

ными и финансовыми затратами. Именно такой подход и обеспечивает концепция COM, который является открытым и действительно независимым от производителя стандартом. Однако до последнего времени ни одной из независимых организаций не был предложен стандарт, который учитывал бы особенности ARM/СнК-процессоров.

Фундаментальное отличие ARM-решений от решений на базе x86-архитектуры состоит в том, что интерфейсы, используемые с процессорами ARM, более специализированны и не так широко распространены, как, например, интерфейсы SATA и PCI Express. Многие однокристальные системы на основе ARM имеют по нескольку интерфейсов UART, а также интерфейсы I^2C и SPI. Чисто теоретически дополнительные инвестиции в разработку и компоненты могли бы сделать набор интерфейсов ARM типовым и стандартизованным. Однако на практике это, скорее всего, привело бы к утрате технологией ARM основного преимущества, которому она обязана своей привлекательностью, – энергоэффективности. Малое выделение тепла способствует разработке безвентиляторных ARM-решений, которые характеризуются повышенной надежностью и большим средним временем наработки на отказ. Конечные системы с ARM-процессорами оказываются проще в разработке и производстве, а отсутствие необходимости в вентиляторах и теплоотводах приводит к уменьшению как массогабаритных показателей, так и стоимости.

Нельзя просто взять и смешать технологии ARM- и x86-процессоров в одну кучу; их отличия друг от друга – это те преимущества, которые можно и нужно эффективно использовать. Обычно чипсет для x86-совместимого процессора поддерживает множество PC-интерфейсов, таких как, PCI Express, USB и SATA. У однокристальных же систем с ARM-ядрами преобладают более классические встраиваемые порты вроде UART, I^2C, I^2S и SDIO, а важнейшие PC-интерфейсы наподобие PCI Express x16 и PCI изначально отсутствуют. Кроме того, ARM-чипы имеют другие видеовыходы и могут поддерживать специализированные интерфейсы для подключения камер, такие как интерфейсы ассоциации MIPI (например, CSI – Camera Serial Interface). Требования к питанию более энергоэффективных ARM-процессоров также отличны от x86-решений. Кроме того, часто в СнК на базе ARM-процессоров интегрированы специализированные контроллеры и интерфейсы, в результате чего создание COM-модулей на базе таких СнК связано с разработкой полностью заказной конфигурации.

Если принять все это во внимание, то станет ясно, что ни одна из существующих сегодня COM-концепций, будь то ETX, Core Express или Qseven, которые были изначально разработаны под x86-процессоры, не подходит идеально для ARM/SoC-решений. Если бы такие решения полностью отвечали требованиям этих спецификаций, то на ARM-версиях COM-модулей можно было бы реализовать лишь минимальный набор интерфейсов. Это существенно ограничивает возможности применения таких модулей, поскольку каждый производитель может использовать те или иные контакты разъемов для своих целей. В результате, один из основных принципов COM-технологии – использование модулей разных производителей, изготовленных на базе одной спецификации, – нарушается.

Стало совершенно ясно, что необходимым условием дальнейшего развития концепции COM на рынке встраиваемых систем должно стать создание открытого стандарта для решений на базе ARM/СнК-продуктов. Компания Kontron взялась за разработку новой спецификации и представила ее проект (под рабочим названием ULP-COM) в международную группу по стандартизации встраиваемых технологий SGET (Standardization Group for Embedded Technologies). Новую спецификацию поддержали ведущие производители модулей, в том числе Adlink, Fortec и Greenbase. Недавно проект этой спецификации был официально ратифицирован, и она получила название SMARC (Smart Mobility ARChitecture).

Появление нового стандарта гарантирует заказчику возможность многократного использования своих финансовых вложений, что позволяет OEM-производителям снизить свои затраты и ускорить вывод изделия на рынок. Пользователи получили стандарт, точно отвечающий определенным требованиям ARM/СнК-систем, т.е. именно то, что сделал в свое время стандарт COM Express для x86-совместимых решений. Новый стандарт обеспечивает пользователей обширной экосистемой масштабируемых продуктов и сервисов, на базе которых можно реализовать новые приложения для модулей малогабаритных форм-факторов с низким потреблением. Эта спецификация позиционируется как аль-

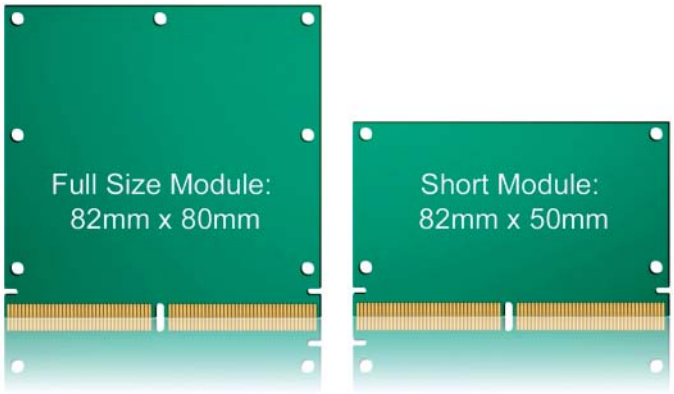


Рис. 3. Спецификация SMARC определяет два форм-фактора модулей – полноразмерный и укороченный

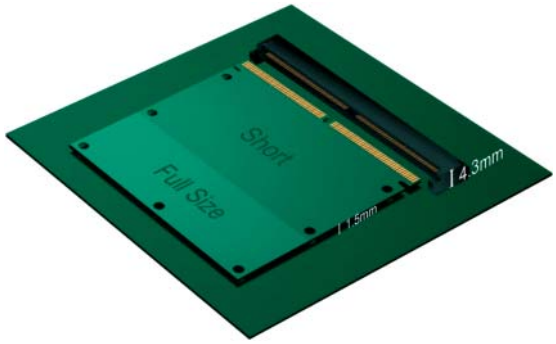


Рис. 4. Для подключения к платам-носителям в спецификации SMARC определен 314-контактный разъем стандарта MXM 3.0, имеющего высоту всего 4,3 мм

тернатива существующим частнофирменным платам, которые нередко “заточены” лишь под одну модель процессора.

В спецификации SMARC определены COM-модули с весьма плоским профилем и ультранизким энергопотреблением, которые рассчитаны, в первую очередь, на мобильные приложения с автономным питанием. По сравнению с COM Express модули SMARC обладают более скромными возможностями по реализации интерфейсов USB и PCI Express, в них также отсутствует поддержка технологии PEG (PCI Express Graphics) и шины LPC. В то же время в стандарте SMARC предусмотрена возможность работы с шиной SPI, интерфейсами цифровых камер (такими, как CSI – Camera Serial Interface) и флэш-картами SDIO (Secure Digital I/O), а также несколько отличающийся от COM Express набор поддерживаемых дисплейных интерфейсов.

Спецификация SMARC определяет два форм-фактора модулей – полноразмерный (82 мм×80 мм) для размещения высокопроизводительных и высокоинтегрированных SoC и укороченный (82 мм×50 мм) для компактных систем с низким потреблением (рис. 3). В качестве разъема для подключения к платам-носителям выбран 314-контактный разъем стандарта MXM 3.0 с высотой всего 4,3 мм (рис. 4). Такая низкопрофильная конструкция разъема позволяет с успехом применять модули SMARC в таких приложениях, как планшетные и носимые компьютеры. Разъем MXM 3.0 следует признать очень удачным выбором еще и потому, что он доступен, в том числе в исполнении с повышенной устойчивостью к ударам и вибрации, благодаря чему он может применяться в автомобильных приложениях.

В спецификации SMARC обеспечена возможность реализации до 281 линии ввода/вывода, что на 50 линий больше, чем, например, имеет разъем версии MXM 2.0. Поэтому в новых модулях может быть реализовано намного больше специализированных интерфейсов, и они могут поддерживать чрезвычайно широкий набор ARM/СнК-процессоров. В качестве дисплейных интерфейсов могут использоваться LVDS (глубина цвета 18 или 24 бит), HDMI и DisplayPort (в том числе eDP). Кроме того, поддерживаются LCD-мониторы с параллельным RGB-интерфейсом (24 бит) и стандарт DSI (Display Serial Interface). Благодаря всему этому пользователю больше не придется иметь дело с малоэффективными спецификациями и искать компромиссы между богатой функциональностью x86-совместимых решений и сравнительно скудными возможностями ввода/вывода устройств с архитектурой ARM.

Поскольку именно компания Kontron была инициатором разработки новой спецификации, то первые продуктовые линии COM-модулей с форм-фактором SMARC стали доступны на рынке практически одновременно с ратификацией новой спецификации. В настоящее время имеется выбор из трех семейств SMARC-модулей на базе процессоров ARM (с ядрами Cortex A8 и Cortex A9) и оценочная плата-носитель для SMARC-модулей. Предлагаемые модули включают в себя продукты на базе процессора Tegra 3 компании NVIDIA для выполнения задач обработки графики с интенсивными вычислениями, процессоров из масштабируемого семейства i.MX6 от Freescale с одно-, двух- и четырехъядерными процессорами и низкопотре-

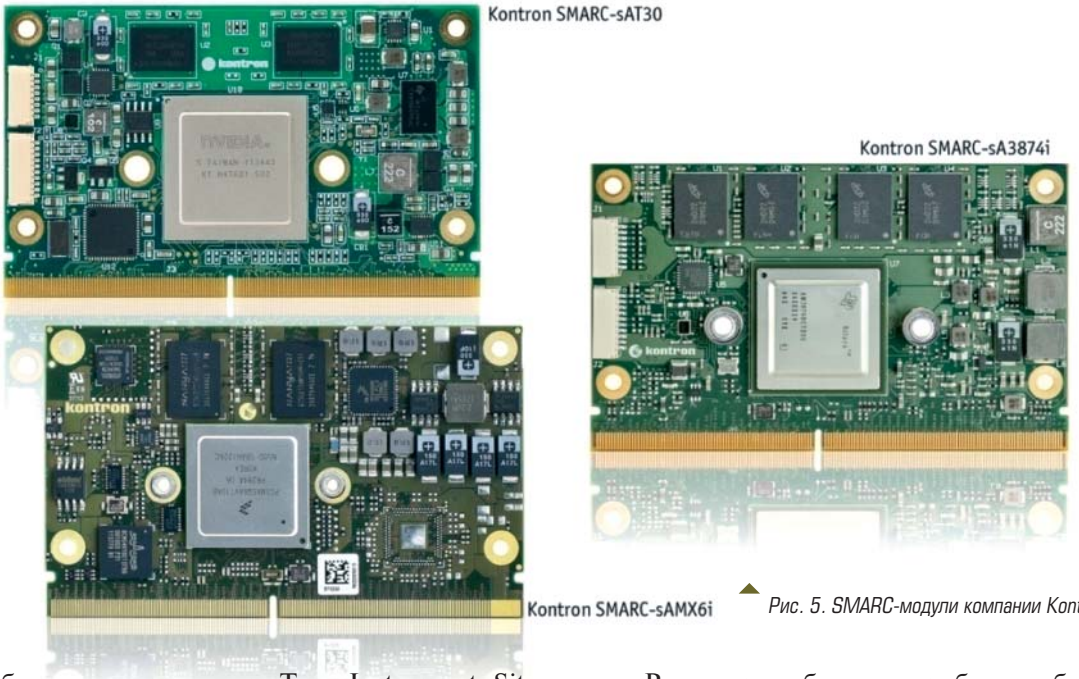


Рис. 5. SMARC-модули компании Kontron

бляющего процессора Texas Instruments Sitara AM3874 (рис. 5). Основные характеристики SMARC-модулей, предлагаемых компанией Kontron, приведены в таблице 1.

Рассмотрим более подробно особенности этих модулей.

SMARC-модули на базе 4-ядерного процессора Tegra®3 от NVIDIA с тактовой ча-

Таблица 1. Семейства SMARC-модулей компании Kontron

Параметр	Наименование модуля		
	Kontron SMARC-sAT30	Kontron SMARC-sAMX6i	Kontron SMARC-sA3874i
Форм-фактор	82 мм×50 мм (укороченный)	82 мм×50 мм (укороченный)	82 мм×50 мм (укороченный)
Процессор	NVIDIA Tegra 3	Freescale i.MX6	TI Sitara AM3874
ARM-ядро	ARM Cortex A9	ARM Cortex A9	ARM Cortex A8
Число ядер	4+1	от 1 до 4	1
Тактовая частота	1,2 ГГц	800 МГц	800 МГц
Графика	GeForce, 12 ядер, поддержка двух дисплеев, HD-видео	1 или 2 подсистемы, до 4-х 3-D шейдеров, поддержка двух дисплеев, HD-видео	3-D ускоритель, поддержка двух дисплеев, HD-видео
RAM	1 или 2 Гбайт DDR3	до 2-х Гбайт DDR3	1 Гбайт DDR3
Флэш-память	До 64 Гбайт NAND на модуль	До 64 Гбайт NAND на модуль	До 32 Гбайт NAND на модуль
Видео-выходы	Парал. LCD, 18/24-бит. 1-кан. LVDS, HDMI	Парал. LCD, 18/24-бит. 1-кан. LVDS, HDMI	Парал. LCD, 18/24-бит. 1-кан. LVDS, HDMI
Входы видеокамеры	2×CSI-2, 2-канальный	1×PCAM, 1×CSI	10-бит. парал. интерфейс
Ethernet	10/100/1000 Мбит/с	10/100/1000 Мбит/с	10/100/1000 Мбит/с
Другие порты ввода/вывода	1×PCIe, 3×USB 2.0, SD-карта, eMMC, 2×SPI, 5×I²C, 3×I²S, 4×UART, 12×GPIO, SPDIF, WDT, управление батареей и системой, SATA	до 3×PCIe, 3×USB 2.0, MLB150, 12×GPIO, SDIO, SATA eMMC, 2×SPI, 5×I²C, 2×I²S, SPDIF, WDT, 2×CAN, управление батареей и системой	1×PCIe, 2×USB 2.0, GPIO, 4×I²C, 4×I²S, 4×UART, 2×CAN, управление батареей и системой, SATA
Температурный диапазон	0…+60 °C	–40…+85 °C	–40…+85 °C
Средняя рассеиваемая мощность	Около 5 Вт	Нет данных	Около 2 Вт
Поддержка ОС со стороны Kontron	Linux, Android ICS Linux, Android, Windows WEC7	Linux, Android, Windows WEC7	

стотой 1,2 ГГц и архитектурой ARM Cortex A9 ориентированы на приложения для обработки изображений в таких рыночных направлениях, как автоматизированные точки продаж/информационные системы (POS/POI), информационно-развлекательные системы, цифровые табло, системы безопасности и мониторинга, а также медицинские приборы и системы военного назначения. Интегрированный графический процессор NVIDIA GeForce в сочетании с ARM-ядрами обеспечивает наивысшую производительность при обработке графики с возможностью работы на два дисплея. Кроме того, следует отметить поддержку HD-видео, в том числе возможность декодирования HD-видео, а также кодирование MPEG2 и HD-видео. Обеспечена также поддержка видеокамер на базе двух портов CSI-2.

Широкие графические возможности обеспечивают также модули на базе процессора i.MX6 от Freescale. Но за счет масштабируемости, на базе этих модулей можно создавать более универсальные решения. В качестве процессорных ядер используется 800-МГц ARM Cortex A9 с числом ядер от одного до четырех. Такая масштабируемость обеспечивает возможность создания целой продуктовой линии, которая может включать в себя модели разных классов в зависимости от используемого модуля. Они ориентированы на интеллектуальные устройства, которые требуют сбалансированных характеристик процессора и подсистемы обработки графики. В зависимости от используемой СнК они интегрируют одну или две независимые графические подсистемы, в которых используется до четырех 3-D шейдеров, обеспечивающих высокое качество визуализации. Кроме того, имеются встроенные декодер и кодер для обработки видео вплоть до стандарта full HD (1080 p) на частоте 60 Гц. Следует отметить, что модули, оборудованные этими процессорами, способны работать в расширенном температурном диапазоне от –40 до +85 °C. Новые модули на базе процессора Sitara AM3874 от Texas Instruments, главным образом, ориентированы на недорогие приложения. Этот процессор построен на базе ядра ARM Cortex A8. Такой модуль отличается сверхнизким потреблением и способен работать в расширенном диапазоне температур от –40 до +85 °C и, таким образом, идеально подходит для применения вне помещений. Модули на базе Sitara AM3874 поддерживают 3-D-графику и обработку HD-видео. Два независимых дисплея могут быть подключены через 18/24-битный параллельный LCD-порт или 18/24-битный одноканальный порты LVDS и HDMI. Кроме того, интегрирован параллельный интерфейс видеокамеры. Среди других поддерживаемых интерфейсов следует отметить: 2×SPI, 4×I²S, многофункциональный порт 4×I²C и сдвоенная шина CAN. В качестве одного из типовых вариантов промышленного применения модулей на основе Sitara AM3874 называют автоматизированные системы контроля производственных линий.

Для всех новых SMARC-модулей доступны также оценочные платы-носители. В соответствии с требованиями различных систем на базе ARM к специализированным интерфейсам, они поддерживают широкий набор шин и различные типы памяти. Однако стандартные оценочные платы не всегда могут соответствовать конкретным требованиям приложений. OEM-производители сами могут разработать необходимые платы. В качестве альтернативы большинство поставщиков модулей также предлагают разработку специализированных плат-носителей; например, некоторые партнеры компании Kontron предлагают такой сервис, в частности, российская компания “РТСофт”.

ПРОГРАММНАЯ ПОДДЕРЖКА НОВОЙ СПЕЦИФИКАЦИИ ИГРАЕТ КЛЮЧЕВУЮ РОЛЬ

Более тесная связь аппаратного и программного обеспечения решений, построенных на базе ARM-процессоров, определяет то, что разработчикам прикладных SMARC-систем требуется надежная программная поддержка. Это, в первую очередь, связано с тем, что для некоторых новых приложений будут использоваться процессоры с совершенно другой архитектурой. В соответствии с основным назначением новых модулей спецификации SMARC, которые ориентированы, в основном, на мобильные и низкопотребляющие приложения, поддержка таких систем возлагается на ОС, не требовательных к ресурсам.

Для новой спецификации компания Kontron собирается обеспечить поддержку всех ОС, используемых для запуска ARM-систем: причем, эта поддержка будет распространяться не только на платформу Windows Embedded Compact 7, но и на различные версии ОС Linux и Android, а также ОСРВ VxWorks для чипов компании Texas Instruments. Последнее очень важно для систем, решающих задачи в режиме реального времени. Изделия Kontron на базе процессоров ARM смогут работать под ARM-версией

ОС Windows 8, когда та появится на рынке. Следует особо отметить поддержку платформы Android, пользующейся высокой популярностью в сегментах смартфонов и планшетов. Эта возможность открывает клиентам Kontron путь в мир мультимедийных систем, работающих на базе ARM-архитектуры и обладающей развитыми коммуникационными возможностями. Важность такой поддержки заключается также в том, что множество приложений уже создано под ОС Android, а количество специалистов, способных эффективно разрабатывать системы на базе Android, весьма велико. Все это позволяет говорить о появлении новых богатых возможностей для развития встраиваемых систем на перспективных сегментах рынка.

Следует отметить, что есть особенности работы ОС на платформе ARM по сравнению с x86-платформами. Так, например, подход, который успешно применяется для x86-систем, когда при первом запуске ОС определяются отсутствующие драйверы, а затем при повторном запуске эти драйверы успешно интегрируются в систему, не работает в случае применения ARM/СнК-платформ.

Для ARM-систем непременным условием запуска ОС является предварительное интегрирование и настройка драйверов, нужных для поддержки конкретной процессорной платформы и требуемой периферии. Это говорит о том, что значительно большее внимание необходимо уделять подготовке пакета поддержки платформы (Board Support Packages – BSP) для ARM-систем, чем в случае BSP для x86-систем. Если OEM-производитель интегрирует с помощью платы-носителя дополнительные компоненты, не являющиеся частью стандартного оборудования для этих процессоров, то, конечно, их драйверы также должны быть встроены в загрузчик ОС. Тем самым для эффективной работы с модулями на базе ARM-решений необходим всеобъемлющий BSP. У многих OEM-производителей могут возникать трудности при интегрировании драйверов и работе с загрузчиком, и идеальным вариантом является предоставление сервиса со стороны компаний-изготовителей модулей по портированию драйверов индивидуальных компонентов, используемых на плате-носителе и настройке загрузчика ОС.

Компанией Kontron интегрирование BSP для различных ОС выполняется на всех уровнях, вплоть до системного. В результате, OEM-производители могут концентрировать свои усилия на прикладных вопросах без ущерба для прочих аспектов реализации проекта. Важную роль в поддержке OEM-производителей и сокращению вывода конечных изделий на рынок играют компании-партнеры производителей COM-модулей. В связи с выходом на рынок новой спецификации SMARC стратегический партнер Kontron в России и СНГ – компания “РТСофт” – расширяет сферу своей деятельности в сегменте малопотребляющих высокопроизводительных систем с малыми габаритами. Кроме того, компания “РТСофт” является сертифицированным дизайн-центром Kontron наряду с компаниями из США, Европы и др. Специалисты компании “РТСофт” способны создавать высокотехнологичные решения на базе COM-модулей разных форм-факторов, в том числе SMARC. Среди сервисов, предлагаемых “РТСофт”, следует отметить следующие:

- разработку малогабаритных плат-носителей для COM-модулей, в том числе построенных на базе ARM/СнК;
- разработку механической конструкции (корпусирование) под платы-носители по требованиям заказчика для малогабаритных SMARC-систем;
- выполнение всех этапов разработки с передачей конструкторской документации для производства;
- поддержку производства и серийного выпуска для уже созданных изделий;
- создание BSP для аппаратных платформ COMExpress и SMARC;
- создание системных решений с последующей сертификацией продукции под конкретный рынок;
- предоставление всей документации и схемотехники на платы-носители.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время происходит сближение функциональных возможностей и характеристик решений на базе x86-совместимых процессоров (в частности, процессора Atom) и на базе ARM-процессоров, в результате чего конкуренция между ними в сегменте компактных систем со сверхмалым потреблением обостряется. Расширенная программная поддержка размывает границы между разными процессорными архитектурами, интегрируя новые процессорные платформы в единую экосистему. В такой ситуации развитие открытых международных стандартов модульных систем дает возможность выбора стратегии создания решения на базе обширной экосистемы.

Принятый недавно стандарт SMARC открывает новые перспективы широкого внедрения технологии ARM/СнК во многих и, как ожидается, совершенно новых приложениях. На смену существующему подходу в сфере ARM/СнК-систем с их практически полностью специализированными решениями приходит стандартизированный подход, который позволит разработчикам и OEM-производителям использовать готовые стандартные решения на основе спецификации SMARC, тем самым уменьшая затраты на разработку и сокращая сроки выхода на рынок с готовой прикладной системой.

Среди возможных приложений для SMARC-систем следует отметить: мобильные компьютерные решения со сверхнизким потреблением (такие, как планшеты и КПК), человеко-машинные интерфейсы, решения типа Box PC, портативные медицинские приборы и устройства для работы вне помещений с питанием от солнечных батарей (например, автоматы по продаже билетов на парковке, электрические насосы на электромобилях или цифровые табло на остановках транспорта). Кроме того, эти решения с успехом найдут применение в информационно-развлекательных системах на транспорте, портативных измерительных приборах и торговых кассовых аппаратах.

В начале 2013 года стандарт SMARC для энергоэффективных COM-модулей на основе технологий ARM/СнК со сверхнизким энергопотреблением был отмечен наградой Electron d'Or 2012 ("Золотой электрон") ведущего французского отраслевого издания ElectroniqueS. Новый стандарт для COM-модулей был выбран как наиболее важная инновация, появившаяся в категории "Подсистемы" в прошлом году.

Список литературы

1. *Dan Demers*. The right COM for the right app: sorting out small form factors // rtcmagazine.com
2. *Gerhard Szczuka*. Computer-on-Modules' concepts to suit ARM SoC // www.epd-ee.eu
3. *Norbert Hauser*. Strategic entry into ARM technology with a new module standard // Boards&Solutions, March 2012.
4. *Gerhard Szczuka*. SMARC – new Computer-on-Module standard for ARM/SoC designs // Boards&Solutions, February 2013.

Ковалев Александр Николаевич *– директор направления, ЗАО "РТСофт".*
ЗАО "РТСофт". *Телефон (495) 967-1505.*
E-mail: pr@rtsoft.ru http://www.rtsoft.ru

НОВОСТИ

RTSoft
средства и системы автоматизации

«РТСофт» ПОЛУЧИЛ БЛАГОДАРНОСТЬ ОТ ТРОИЦКОЙ ГРЭС

"РТСофт" получил благодарственное письмо от филиала ОАО "ОГК-2" Троицкой ГРЭС за работу по сопровождению комплекса системы обмена технологической информацией (СОТИ) предприятия.

Руководство станции высоко оценило профессиональную подготовку специалистов компании, их знание своего дела и специфики работы оборудования СОТИ электрических станций. Слова искренней благодарности адресованы сотрудникам ЗАО "РТСофт" за работы, выполняемые ими на станции в течение нескольких лет.

Комплекс СОТИ Троицкой ГРЭС состоит из системы диспетчерско-технологического управления (АСДУ) и системы регистрации аварийных событий (РАС). Он собирает информацию о текущих параметрах генерации и состоянии главной схемы станции и передает ее по цифровым каналам связи в Челябинское РДУ и ОДУ Урала. Также для обеспечения процесса коммерческой диспетчеризации эти данные передаются на рабочие места начальника смены станции, начальника смены электроцеха, руководящего персонала Троицкой ГРЭС и в центральный офис ОГК-2.

В благодарственном письме выражается надежда на дальнейшее сотрудничество и развитие взаимовыгодных отношений между ЗАО "РТСофт" и филиалом ОАО "ОГК-2 – Троицкой ГРЭС.

Подробную информацию о компании "РТСофт", ее продуктах и услугах можно найти на официальном сайте www.rtsoft.ru или узнать по телефону +7 (495) 967-15-05.

RITTAL. НОВЫЙ УРОВЕНЬ – СТРЕМЛЕНИЕ К ЛУЧШЕМУ

ООО "РИТТАЛ"

Компания Риттал, ведущий мировой производитель комплексных решений современной технологии корпусного монтажа для промышленной автоматизации, электроники, электрораспределения, сетей и серверов, представляет новинки 2013 года.

ИДЕИ БЫСТРОГО МОНТАЖА: УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ШКАФА RITTAL TS8

Потенциал разработок распределительных шкафов еще далеко не исчерпан. Благодаря своим новым решениям по монтажу компания Rittal обеспечивает значительную экономию времени и средств для клиентов. Теперь скорость монтажа шкафов TS 8, а также отдельных шкафов новой системы SE 8 стала еще выше благодаря разнообразным практическим нововведениям.

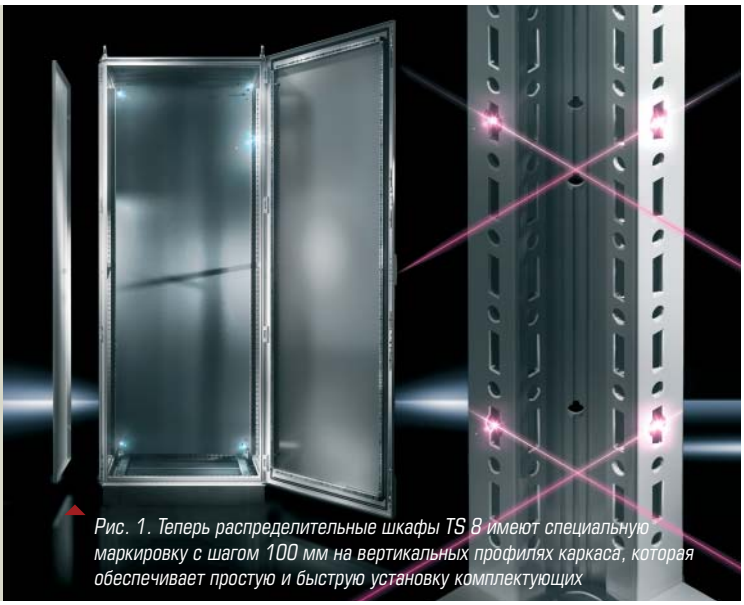


Рис. 1. Теперь распределительные шкафы TS 8 имеют специальную маркировку с шагом 100 мм на вертикальных профилях каркаса, которая обеспечивает простую и быструю установку комплектующих

Доработки включают в себя: обновленные средства позиционирования, возможности монтажа одним человеком, крепления на защелках без инструментов и новые монтажные пространства.

Теперь распределительные шкафы TS 8 имеют специальную маркировку с шагом 100 мм на вертикальных профилях каркаса, которая обеспечивает простую и быструю установку комплектующих. Размер, с помощью которого можно определить правильную высоту, более не требуется. В дополнение к этому новая системная перфорация позволяет крепление компонентов с помощью самонарезающих винтов M8 без предварительного сверления отверстий. Монтажная панель теперь еще удобнее и быстрее монтируется силами одного человека.

Новое защелкивающееся крепление монтажной панели надежно закрепляет ее после установки в шкаф. Нововведения также касаются заземления шкафа: болты заземления могут крепиться и использоваться с наружной панели благодаря специальным отверстиям.

Новая системная перфорация TS 8 на трубчатой раме двери обеспечивает монтаж проверенных комплектующих, которые используются внутри распределительного шкафа (рис. 1).

Rittal – The System.
Faster – better – worldwide.
Корпуса от элемента до системы.
ENCLOSURES
POWER DISTRIBUTION
CLIMATE CONTROL
FRIEDHELM LOH GROUP

Новая перфорация служит для того, чтобы еще лучше использовать дверь в качестве полноценной монтажной поверхности. Это открывает новые возможности в плане компактного внутреннего монтажа.

ИДЕАЛЬНО ПОДХОДЯЩИЕ СИСТЕМЫ ОБРАТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ТЕПЕРЬ ДОСТУПНЫ

Чиллеры TopThermot Rittal – это стандартизированное решение на базе системы распределительных шкафов TS 8. Установки этой серии состоят из нескольких блоков, включающих в себя гидравлический модуль, блок охлаждения, а также электрический модуль с системой управления. При этом система настолько гибка, что семь вариантов производительности позволяют охватить все распространенные диапазоны мощности охлаждения от 8 до 40 кВт. Для оптимальной интеграции в уже существующие распределительные системы – новое поколение чиллеров в соответствии с промышленным стандартом – имеет глубину 600 мм (ранее глубина составляла 800 мм), рис. 2.

Разработчикам Rittal удалось оптимизировать термодинамику благодаря переносу вентилятора конденсатора из внутреннего пространства шкафа на крышу. Это позволяет отводить тепло наружу и избегать тепловой нагрузки на электронный модуль внутри шкафа. Стандартное исполнение включает в себя возможность работы на фиксированном значении температурной установки или на разности температур, управление осуществляется с помощью микроконтроллера. При этом новая логическая схема контроллера сокращает циклы включения и выключения главных компонентов – компрессора, вентилятора конденсатора и насоса охлаждающей жидкости – и повышает тем самым эффективность потребления энергии. Для повышения безопасности системы была реализована функция контроля для защиты пластинчатого теплообменника от обледенения и встроена защитная решетка на воздухозаборе. Оборудование соответствует нормам ЕС и предлагается в двух исполнениях (400 В/50 Гц и 460 В/60 Гц), а это важное условие для его широкого использования во всем мире.

Рис. 2. Компания Rittal разработала новое поколение чиллеров TopTherm в классах мощности от 8 до 40 кВт

Рис. 3. Теперь все холодильные агрегаты TopTherm имеют право нести знак технического контроля TÜV Nord

Обширные пакеты дополнительного оснащения позволяют оптимально удовлетворять потребности заказчика. Например, управляющее напряжение 24 В DC соответствует требованиям автомобильной промышленности. Применение конденсатора с водяным охлаждением и регулятором расхода повышает энергоэффективность холодильной установки и одновременно снижает тепловую нагрузку на окружающий воздух. Если для станочного оборудования необходимо более точное регулирование температуры охлаждающей жидкости, Rittal предлагает в виде дополнительного оснащения байпас горячих газов. Кроме того, заказчик может выбрать более мощный насос на 4 или 6 бар, индикатор протока, контроль уровня воды, гидравлический контур из цветных металлов, обводной контур охлаждающей жидкости, терморегулятор с учетом температуры в помещении, предварительно смонтированный цоколь, а также стандартные цвета RAL для наружных элементов корпуса. Наконец, есть возможность заказать оборудование, которое может использоваться при температуре окружающей среды до –5 °C или до –20 °C, вентиляторы конденсаторов с регулировкой числа оборотов и электрические компоненты в UL-исполнении.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ХОЛОДИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ RITTAL ПЕРВЫМИ СЕРТИФИЦИРОВАНЫ СЛУЖБОЙ ТЕХНИЧЕСКОГО НАДЗОРА TÜV

“Чтобы предложить своим заказчикам максимальную степень надежности, компания Rittal первой среди всех мировых производителей поручила независимой организации провести испытания всех холодильных агрегатов серии TopTherm, включая модель “Blue e”, – объясняет Штеффен Вагнер, руководитель отдела продакт-менеджмента по системам контроля микроклимата компании Rittal. Затем он добавляет: “По опыту мы знаем, что в случае холодильных агрегатов мощность и эффективность энергопотребления, указываемые производителем на маркировочных табличках продукции, часто не соответствуют реальным показателям”.

Испытания своих холодильных агрегатов компания Rittal поручила службе технического надзора TÜV Nord. Все измерения выполнялись в соответствии с действующим стандартом DIN EN 14511-2 в испытательной лаборатории TÜV Nord для холодильной, климатической и вентиляционной техники в г. Эссен (Германия). Условия испытаний, в которых измерялись мощность охлаждения и эффективность энергопотребления,

были четко определены. Например, при так называемом калориметрическом испытании замеры производились при постоянной температуре 35 °С как внутри, так и снаружи распределительного шкафа. Относительная влажность воздуха в распределительном шкафу поддерживалась на постоянном уровне 40 %. По условиям DIN EN 14511-2 измеренная мощность охлаждения не должна отличаться от заявленной мощности более чем на 8 %. Наряду с мощностью охлаждения, а также скрытой и полной составляющей мощности охлаждения, была измерена потребляемая электрическая мощность холодильного агрегата, необходимая для расчета коэффициента энергоэффективности EER (Energy Efficiency Ratio). По этим данным изготовитель может оценить рентабельность эксплуатации холодильного агрегата.

ГАРАНТИРОВАННАЯ МОЩНОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

В ходе обширных испытаний T – V Nord холодильные агрегаты Rittal серии TopTherm смогли подтвердить заявленные параметры мощности. В отдельных случаях мощность охлаждения даже превышала указанное изготовителем значение на величину до 10 %. Например, настенный холодильный агрегат Rittal TopTherm, имеющий номинальную холодопроизводительность 2000 Вт, при замере показал полную мощность охлаждения около 2200 Вт. Испытания T – V Nord также подтвердили высокую энергоэффективность холодильного оборудования. Коэффициент EER этого же агрегата в исполнении для напряжения 230 В и частоты 50 Гц равен 2,4 – то есть его потребляемая электрическая мощность составляет всего 900 Вт.

Все без исключения холодильные агрегаты TopTherm получили право нести знак технического контроля T – V Nord (рис. 3). Использование этого знака накладывает на Rittal обязательство регулярно проходить контроль выпускаемой продукции. Кроме того, данный знак обязывает производителя сообщать в службу T – V Nord обо всех изменениях в оборудовании, которые могут влиять на мощность, и при необходимости проводить его испытания. Таким образом, заказчик может быть уверен в том, что действительно получит именно те показатели мощности охлаждения и энергоэффективности, которые Rittal указывает для своего оборудования.

ООО “РИТТАЛ”.
Телефон +7 (495) 775-02-30. Факс +7 (495) 775-02-39.
e-mail: info@rittal.ru www.rittal.ru

НОВОСТИ

ФИРМА «КРУГ» УВЕЛИЧИЛА КОЛИЧЕСТВО ВИДОВ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

НПФ “КРУГ” с 2009 года состоит в **Саморегулируемой организации Некоммерческое партнерство “Межрегиональное объединение проектных организаций”** и имеет допуск к работам, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

В течение четырех лет с увеличением опыта и кадрового потенциала НПФ “КРУГ” постоянно расширяет область выполнения проектных работ.

В апреле 2013 г. фирма “КРУГ” получила новое свидетельство и увеличила виды работ по проектированию:

4.3. Работы по подготовке проектов внутренних систем электроснабжения.
4.4. Работы по подготовке проектов внутренних слаботочных систем.
4.6. Работы по подготовке проектов внутренних систем газоснабжения.

Данные работы могут выполняться также и на особо опасных и технически сложных объектах.

Система менеджмента качества НПФ “КРУГ” соответствует международному стандарту ISO 9001 и подтверждена в системе сертификации ГОСТ Р. **Более 30 сертификатов, лицензий, разрешений и свидетельств**, выданных такими авторитетными организациями, как Ростехрегулирование РФ, Ростехнадзор РФ, гарантируют заказчику надежное качество продукции и услуг. Полный перечень – в разделе Сертификаты и лицензии.

www.krug2000.ru

ВЕРИФИКАЦИЯ ПРОЕКТА: ОПЫТ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ

В.В. КОНОНОВ, В.Л. ТИХОНОВСКИЙ, Д.С. ДОРОБИН, Н.В. САЛЬНИКОВ, Д.В. ЧУЙКО (НЕОЛАНТ)

Конкурентоспособность при создании новых энергетических мощностей сегодня – это использование в проектах комплекса 2D и 3D САПР систем управления проектом строительства и поставками материалов. Иными словами, речь идёт о создании всеобъемлющей информационной модели (ИМ) проекта.

В статье представлены результаты практической реализации технологии верификации ИМ энергоблока АЭС, сочетающей возможности использования ручного и автоматического режимов проверки. Это первое в атомной отрасли России решение, включающее автоматизированный режим верификации проектных данных на соответствие требованиям проекта. В его основе – модуль интеграции, обеспечивающий связь между системой управления требованиями (СУТ) и единым хранилищем информации по проекту.

Информационная 6D модель – это всеобъемлющее хранилище данных об энергетическом объекте и процессе его сооружения. Напомним, что информационная модель 6D возникает при дополнении данных инженерной 3D модели – результата САПР-разработки – графиками календарно-сетевого планирования (4D координата – время), информацией о конфигурации, комплектации и поставке необходимых материалов и оборудования (5D координата); трудовых, финансовых и иных ресурсах (6D координата).

Важным аспектом эффективного внедрения новой для отечественной энергетической отрасли технологии – проектирования на основе информационной модели (ИМ) – является внедрение технологий верификации ИМ на соответствие требованиям проекта.

На важность мероприятий по верификации указывают рекомендации нормативных документов по управлению качеством. П 7.3.3. стандарта ИСО 9001, в частности, гласит, что “выходные данные проектирования и разработки должны быть представлены в форме, подходящей для проведения верификации относительно входных требований к проектированию и разработке, а также должны быть официально одобрены до их последующего использования”. Из рекомендаций стандарта ИСО 9001 следует также необходимость создания технологии анализа и управления требованиями к проекту. П. 7.3.5. стандарта ИСО 9001 указывает, что “верификация должна осуществляться в соответствии с запланированными мероприятиями (п. 7.3.1), чтобы удостовериться, что выходные данные проектирования и разработки соответствуют входным требованиям”.

ОСОБЕННОСТИ ИТ-ПОДДЕРЖКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ И СИСТЕМЫ ЕЕ ВЕРИФИКАЦИИ В ПРОЕКТЕ ВВЭР-ТОИ

К особенностям проекта ВВЭР-ТОИ [1] относятся значительное количество требований к проекту и их сложная иерархичность, а также разнообразие ИТ-платформ, задействованных для поддержки элементов информационной модели.

Одним из базовых элементов ИТ-поддержки проекта ВВЭР-ТОИ стала информационная модель, построенная на базе технологии Multi-D [2]. Технология Multi-D в капитальном строительстве используется для обеспечения конкурентоспособности проектов в таких “координатах”, как сроки проектирования, стоимость строительства, стоимость эксплуатации объектов.

ИМ проекта ВВЭР-ТОИ на стадиях проектирования и сооружения энергоблока АЭС включает:

- Проектную инженерную 3D-модель энергоблока.

Платформой для инженерного 3D проектирования (СУИД) служит PLM-система

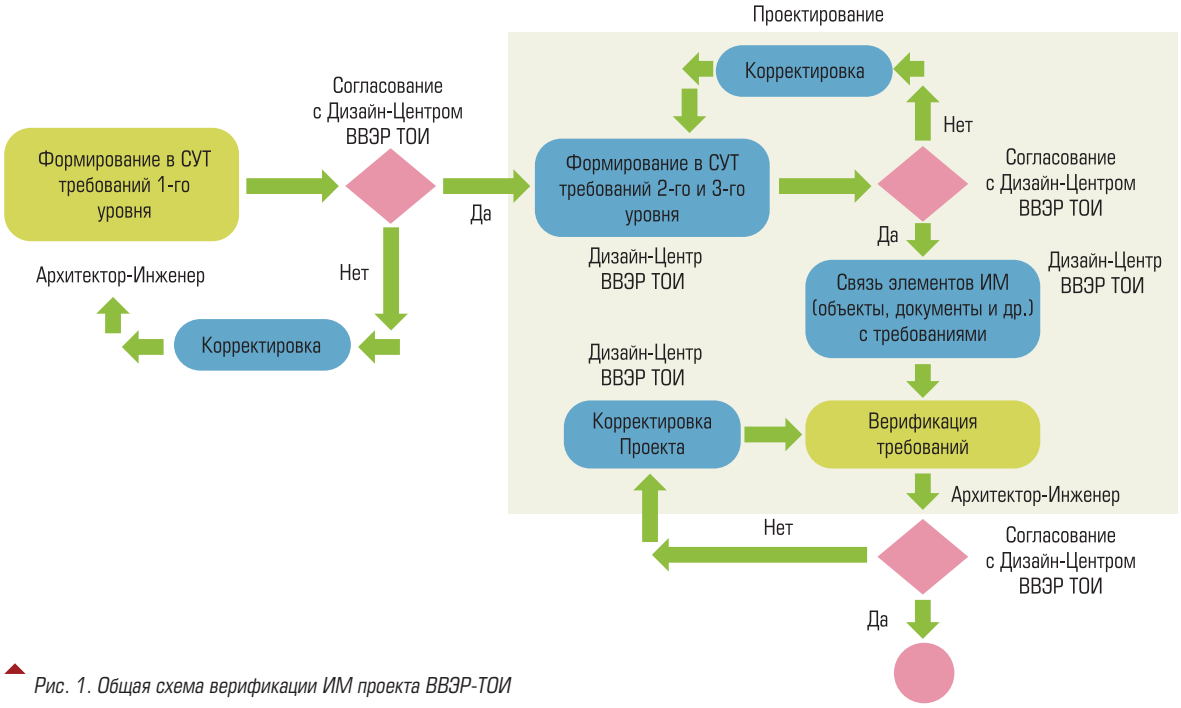


Рис. 1. Общая схема верификации ИМ проекта ВВЭР-ТОИ

SmartPlant Enterprise. В едином хранилище модуля интеграционного портала SmartPlant Foundation (SPF) объединены все проектные данные об энергоблоке АЭС;

- Календарно-сетевые графики.

Система календарно-сетевого планирования проекта построена на базе программного обеспечения Oracle Primavera.

- Проект в формате Multi-D.

Для системы управления проектом организации строительства (СУПОС) использованы приложения Dassault Systems DELMIA, Intergraph SmartPlant Review, Intergraph SmartPlant Construction.

- Сметную документацию со стоимостью работ, оборудования и материалов. Управление сметной документацией реализовано в АтомСмете – отраслевой платформе отечественного атомного комплекса для управления сметной стоимостью (СУСС).

В качестве системы управления требованиями (СУТ) в ВВЭР-ТОИ используется платформа IBM Rational DOORS, стандарт "де-факто" для СУТ в практике компаний, входящих в TOP 10 мировых производителей на рынках высокотехнологичной продукции.

Инструментарий SmartPlant Enterprise используют в своих проектах такие компании мировой атомной индустрии, как General Electric, Toshiba, Hitachi, Westinghouse, AECL, Chinergy, Fluor, Mitsubishi Shaw Stone & Webster, Siemens. Этот список – практически весь пул компаний, проектирующих АЭС и оборудование для мировой атомной отрасли, выбор которых разделяют и ряд проектных организаций атомной отрасли России, ориентированных на работу с зарубежными заказчиками.

Oracle Primavera входит в число ИТ-продуктов, на основе которых Госкорпорация "Росатом" проводит с 2009 г. масштабную трансформацию корпоративной ИТ-платформы.

Программные приложения ENOVIA и DELMIA использованы ОАО "НИАЭП" в технологии Multi-D для детального моделирования процессов строительно-монтажных работ.

Однако оборотной стороной выбора лучших платформ является разнообразие форматов данных и необходимость создания целого набора интеграционных модулей. Ведь необходимо обеспечить установление информационных связей между объектом "требование", содержащимся в СУТ, с элементами, содержащимися во всех программных инструментах информационной модели проекта ВВЭР-ТОИ.

ЛОГИКА ВЕРИФИКАЦИИ

На рис. 1 представлена предложенная для проекта ВВЭР-ТОИ логика верификации ИМ на соответствие требованиям на этапе проектирования. На первом этапе "Архитектор-Инженер" в итерационном режиме формирует в СУТ полученные от заказчика требования 1-го уровня к проекту АЭС (предварительные технико-экономические требования) и согласует их с "Дизайн-Центром" ВВЭР-ТОИ.

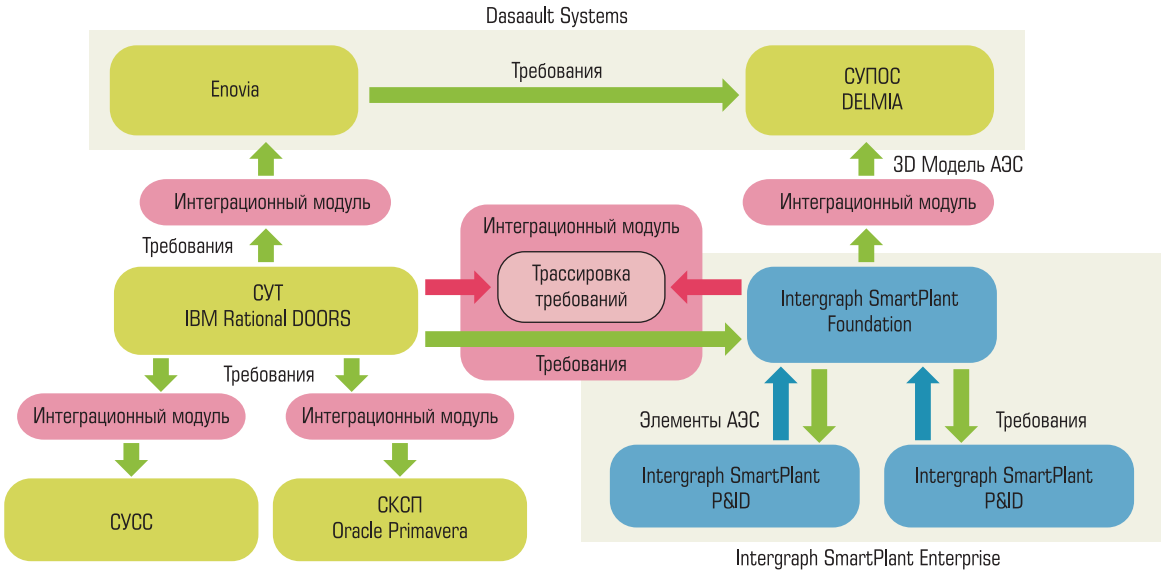


Рис. 2. Схема взаимодействия информационных систем в рамках проекта ВВЭР-ТОИ

По завершении согласования "Дизайн-Центр" в рамках технического задания и частного технического задания формирует требования 2-го и 3-го уровня к проекту АЭС и согласовывает их с "Архитектором-Инженером", который вводит и формализует эти требования в СУТ. На следующем шаге "Дизайн-Центр" ВВЭР-ТОИ связывает элементы ИМ (элементы АЭС в системе управления инженерными данными (СУИД), задачи в системе календарно-сетевого планирования (СКСП) и др.) с предъявляемыми к ним требованиями. Установление связей возможно как в ручном, так и автоматическом режимах. Выбор режима определяется логикой конкретных решений по интеграции программных инструментов.

"Архитектор-Инженер" верифицирует выполнение требований и создает отчет, на основании которого может быть принято решение о корректировке проекта. Процессы формирования требований, а также их верификации протекают параллельно процессу проектирования. На рис. 2 представлена схема взаимодействия программного инструментария в процедурах верификации требований. В приведенной схеме передача требований из СУТ в СУПОС на базе приложения DELMIA производится через PLM-приложение Enovia, поддерживающее функционал предъявления требований к строительным операциям, моделируемым в DELMIA.

Верификация любых требований может осуществляться в автоматическом или ручном режиме (рис. 3).

Автоматическая верификация возможна, если требование в СУТ может быть параметризировано, то есть оно представляет собой конкретное требование к значению определенного свойства элемента 3D-модели, к задаче плана-графика, к записи в смете. Пример параметризуемого требования – указание "Для уравнительных сосудов должна быть применена коррозионно-стойкая сталь марки 08Х18Н1 ОТ". Его можно связать с характеристикой "Материал" уравнительных сосудов в соответствующем программном инструменте ИМ проекта ВВЭР-ТОИ с помощью интеграционного модуля. Результатом проверки является автоматически полученный с помощью модуля интеграции отчет о выявленных несоответствиях. Верификация в ручном режиме проводится, если требование в СУТ носит описательный характер (например, "Крепление трубопроводов должно быть осуществлено надежно, чтобы авария одного трубопровода не вызвала повреждения других"). В этом случае верификацией занимается специалист по верификации. При этом с помощью интеграционного модуля требование в СУТ может быть связано с элементом 3D-модели, задачей плана-графика или записью в смете в соответствующем программном инструменте для облегчения поиска специалистом необходимых для верификации данных. Результатом проверки является отчет, формируемый специалистом по верификации вручную. Заметим, что в предложенной для проекта ВВЭР-ТОИ технологии методика верификации требований не меняется для любой стадии жизненного цикла АЭС [3]. Разница за-

ключается лишь в проверяемых компонентах информационной модели и в программном инструменте, в котором верификация производится.

НА ПУТИ К ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ

В настоящее время специалистами "НЕОЛАНТ" разработан модуль интеграции для связывания объектов из SmartPlant Foundation (системы, оборудование, трубопроводы, арматура и пр.) или их параметров (давление, температура, класс безопасности, массогабаритные характеристики и пр.) с соответствующими им требованиями в СУТ на платформе Rational DOORS. Интеграционный модуль разработки "НЕОЛАНТ" позволяет отслеживать выполнение требований для любого объекта АЭС и его свойств: от энергоблока АЭС в целом до конкретной характеристики экземпляра оборудования или документа. Предложенное решение позволяет обеспечить четкое соответствие многих тысяч элементов АЭС нескольким десяткам требований к проекту. Интеграционный модуль поддерживает связь "многие ко многим", то есть с любым требованием можно связать любое количество объектов, и наоборот. "Дерево" требований из Rational DOORS копируется в SmartPlant Foundation автоматически, и в SPF оно доступно только для чтения. Существенное улучшение качества проекта достигается за счет минимальных организационных изменений: один из главных принципов работы с модулем – это разделение труда. Это означает, что деятельность специалистов СУТ, а тем более проектировщиков не меняется: верификацией может заниматься отдельный специалист. Специалист по проектированию создает информационную модель энергоблока АЭС в SmartPlant Foundation, специалист по ведению требований создает и контролирует их в СУТ, а связывает обе системы и разрабатывает отчет о проверке соответствия проекта требованиям специалист по верификации.

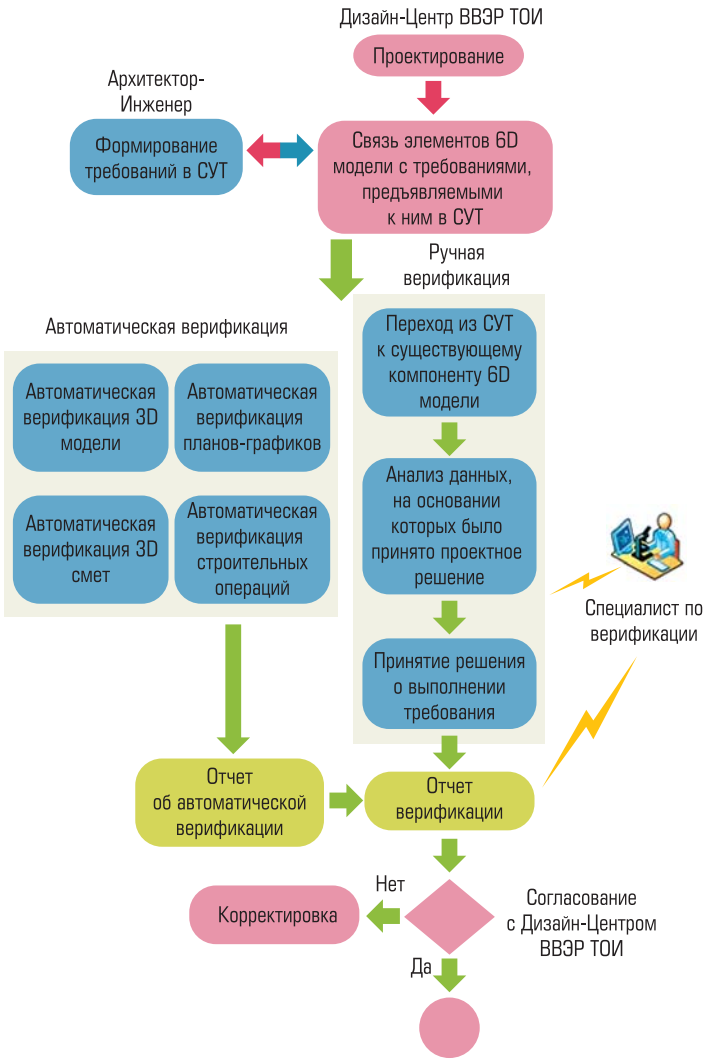


Рис. 3. Автоматическая и ручная верификация 6D-модели ВВЭР-ТОИ

Список литературы

1. *А. Полушкин.* "В будущее – с ВВЭР-ТОИ" // "Журнал Росэнергоатом". – 2011. – № 4. – с. 3-8.
2. *А. Зяблов.* "От идеи к практике. Технология Multi-D в проекте "ВВЭР-ТОИ" // "Журнал Росэнергоатом". – 2012. – № 12. – с. 38-43.
3. *В. Лимаренко.* "Новое качество проекта: создание системы управления жизненным циклом в проекте ВВЭР-ТОИ" // "Журнал Росэнергоатом". – 2011. – № 4. – с. 36-41.

Компания НЕОЛАНТ.
Кононов Виталий Владимирович *– генеральный директор.*
Тихоновский Владислав Леонидович *– к.т.н., директор Департамента.*
Доробин Дмитрий Сергеевич *– начальник отдела.*
Сальников Николай Викторович *– начальник отдела.*
Чуйко Даниил Вадимович *– начальник отдела.*

«ЗИМНЯЯ» ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Компания АББ

Подавляющее большинство регионов России находится в климатических поясах с устойчивыми отрицательными зимними температурами. Для многих из них отметки термометра около –45 °С вполне привычны. В частности, на просторах Югры, где производится основная российская нефтегазодобыча, температурный рекорд составляет –49 °С. В Новосибирской области и Красноярском крае столбик термометра опускается ниже –50 °С, а в Республике Саха (Якутия), славящейся добычей золота и алмазов, регистрировались температуры до –70 °С. Удивительно, но человек переносит холод куда лучше, чем автоматика и электроника.

ТРИ БЕДЫ ЗАЩИТНЫХ АППАРАТОВ

Отказы электрооборудования в сильные морозы до сих пор считаются в России неизбежным злом – ничего не поделать, климатические условия. Силовые автоматические выключатели также довольно уязвимый в этом плане сектор электрооборудования. “Эксперты нашей компании проводили исследования и анализировали, какие проблемы наиболее часто встречаются при работе низковольтных автоматических выключателей в холодное время года. В итоге было выявлено три основных причины, которые могут привести к отказу оборудования. Первая – это ухудшение свойств смазки. Вторая – при низких температурах наблюдаются сбои в работе электронных компонентов. Третья причина – точка росы[1] и последствия этого явления, негативно воздействующие на элементы устройства”, – сообщает И. Мещеряков, менеджер по оборудованию компании АББ, лидера в производстве силового оборудования и технологий для электроэнергетики и автоматизации.

ПРОБЛЕМА №1. СМАЗОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Большинство используемых смазочных материалов создаётся на базе нефтепродуктов, у которых существует обратная зависимость вязкости от температуры. При определённом отрицательном значении смазка полностью теряет подвижность, что препятствует работе механических частей изделия, и в итоге при возникновении аварийной ситуации автоматический выключатель не сработает. К примеру, широко распространённые продукты (“Смазка индустриальная ИП-1” (ТУ 0254-03-53839702-2005), “1-13” (ТУ 0254-02-53839702-2009) и др.) ограничены нижними рабочими температурами –10...–20 °С.

“Загустевшая масса создаёт дополнительное сопротивление для зубчатых передач, что нередко приводит к разрушению пластиковых шестерёнок в приводах. В частности, эта проблема актуальна для мотор-редукторов, используемых при дистанционном взводе автоматического выключателя. Кстати, сам материал, из которого изготавливаются эти элементы, должен быть протестирован на длительное время работы при экстремально низких температурах. В противном случае причинами разрушения деталей автоматического выключателя может стать не только загустение смазки, но и повышение хрупкости элементов”, – поясняет Д. Нечаев, руководитель группы “Силовые автоматические выключатели” компании АББ.

Надо заметить, что существуют смазочные материалы с рабочими температурами до –40...–50 °С, использование которых в автоматических выключателях возможно, но ведёт к удорожанию оборудования. Учитывая, что традиционно защитные аппараты с рабочим напряжением до 1000 В находятся внутри обогреваемых электроустановок, некоторые разработчики жертвуют надёжностью работы

[1] Точка росы – температура, до которой должен охладиться воздух, для того чтобы содержащийся в нём водяной пар достиг насыщения и начал конденсироваться, т.е. появилась роса.

устройства в угоду невысокой цене. "В свете движения к максимальной энергоэффективности обогрев помещений и узлов, где устанавливаются силовые аппараты, становится неактуальным. В конечном счёте, за тепло платит потребитель энергоресурсов или покупатель продукции, а это постоянные финансовые затраты. Гораздо проще приобрести технику, которая способна работать во всём диапазоне температур, возможных в данной местности", – считает И. Орлова, инженер-проектировщик компании "ЦЭМ".

"На предприятиях, расположенных в северных районах, часто возникает необходимость в выключателях, которые могли бы успешно работать буквально посреди тайги при низких температурах окружающей среды, – дополняет И. Мещеряков. – И такие силовые выключатели постепенно появляются на рынке. Так, например, в аппаратах EmaxLTT используется морозоустойчивая смазка. Силовые выключатели этой модели тестировались при температурах окружающей среды от –40 до +70 °С, и все испытания оборудование прошло успешно".

ПРОБЛЕМА №2. ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ РАСЦЕПИТЕЛЯ ЗАЩИТЫ

Как правило, стандартные микроэлектронные изделия не предназначены для эксплуатации в экстремально холодных условиях. К примеру, многие конденсаторы с жидким электролитом имеют нижнюю границу работоспособности –25 °С. Ряд конденсаторов с твёрдым диэлектриком вообще ограничивается минимальными рабочими температурами в –10...–15 °С. Также в области низких температур возникают определённые проблемы и при работе полупроводниковых приборов. У биполярных транзисторов существенно падают коэффициенты передачи токов (коэффициенты усиления), что может вызвать серьёзные проблемы, особенно при ключевом режиме работы.

"Для безупречного функционирования электронных схем расцепителей защитных аппаратов, рассчитанных на эксплуатацию при низких температурах, мы используем специальные морозоустойчивые компоненты – конденсаторы, транзисторы, контроллеры и т.д. Такие микроэлектронные изделия способны выдержать температуры до –40 °С, что обеспечивает надёжную работу расцепителя силового выключателя, – рассказывает И. Мещеряков. – В случае применения стандартных микроэлектронных компонентов расцепитель может выйти из строя, это приведёт к нарушению работы силового автомата. Оборудование уже не будет защищать сеть от перегрузок и короткого замыкания. А если в аппарате применяется расцепитель защиты с более сложными функциями, может перестать соблюдаться селективность срабатывания, что приведёт к некорректной работе электрической сети".

ПРОБЛЕМА №3. ТОЧКА РОСЫ

Для "холодных" регионов нашей страны характерны резкие перепады температур в период межсезонья. Днём столбик термометра может подниматься до +7...9 °С, а ночью – опускаться до –10...–12 °С. При этом в процессе резкого охлаждения (при прохождении точки росы) содержащаяся в воздухе жидкость превращается в конденсат. Его образование внутри столь ответственного узла, как защитный аппарат, где присутствуют напряжения до 1 кВ и токи в десятки и сотни ампер, очень опасно. Влага может вызвать окисление контактов и прочих открытых металлических частей устройства. Кроме того, с высокой вероятностью появятся утечки тока, приводящие к нештатным срабатываниям. И, разумеется, преждевременная коррозия значительно сократит срок службы прибора и потребует частого внепланового обслуживания. Именно поэтому корпуса "морозоустойчивого" оборудования должны изготавливаться из материалов, не подвергающихся коррозии: например, пластмассы или нержавеющей листовой стали.

Говоря о "холодных" проблемах автоматических выключателей, нельзя не упомянуть и о положительном моменте – минимальная рабочая температура у современных аппаратов на самом деле будет несколько ниже, чем заявленная в технической документации. "Если, например, в паспорте автоматического выключателя указано, что предельная рабочая температура защитного аппарата, размещённого не на открытом воздухе, а в закрытом шкафу, соответствует –36 °С, то при наружной температуре в –40 °С он будет вполне работоспособен, – объясняет Ю. Нишин, главный энергетик ОАО "Станкосиб", г. Новосибирск. – Это объясняется наличием в схемах и цепях активной составляющей сопротивления, они будут "самоподогреваться" в строгом соответствии с законом Джоуля-Ленца. И даже в неотапливаемом помещении

или шкафу температура будет на 5-10 градусов выше, чем на открытом пространстве".

ДИСТАНЦИОННЫЙ ВЗВОД – СКОРОСТЬ И УДОБСТВО

После штатного срабатывания автоматического выключателя и устранения причины неполадок в сети устройство необходимо включить. Однако при температуре –40 °С выходить лишний раз из помещения на улицу не очень удобно (если аппарат установлен в трансформаторной подстанции или в распределительном устройстве, находящемся на открытом воздухе). Оборудование может находиться на значительном удалении от предприятия, и система "пошёл-включил", а то и "выехал-включил" становится весьма затратной. Время, необходимое работнику, чтобы добраться до нужного шкафа или подстанции, безвозвратно теряется для производственного процесса. Также есть риск, что из-за не сработавшего устройства автоматического ввода резерва (АВР) остановятся технологические циклы предприятия.

"Эта проблема легко решается, если использовать автоматические выключатели с мотор-редуктором – устройством дистанционного управления. В последнее время спрос на такую комплектацию растёт: например, в структуре продаж морозоустойчивых силовых выключателей линейки EmaxLTT приборы, оснащённые дистанционным управлением, составляют порядка 70 %, и лишь 30 % – это аппараты только с ручным включением, – приводит статистику Игорь Мещеряков. – Очевидно, что люди понимают необходимость экономии времени, а значит, и денег. В то же время персонал имеет возможность трудиться в комфортных условиях, управляя процессами непосредственно из диспетчерской". Кроме того, по словам специалистов компании АББ, выключатели EmaxLTT могут использоваться не только в холодных, но и в агрессивных климатических условиях. Это делает возможным их применение на верфях, морских ветрогенераторных установках, распределительных панелях, находящихся на открытом воздухе.

Долговечность работы любой системы зависит от надёжности каждого из её элементов. Существует миф, что технику западных производителей лучше не использовать в наших условиях, так как климат в европейских странах более мягкий. Тем не менее, появление на российском рынке автоматических выключателей с высокой степенью защиты от воздействий окружающей среды – результат усовершенствования оборудования зарубежными производителями именно для нашей страны. Причём специалисты уверены – если потребуются ещё более морозоустойчивые выключатели, будут созданы и такие.

Компания АББ.
E-mail: press@press-abb.ru http://www.abb.ru

НОВОСТИ

ИТОГИ РАБОТЫ НПФ «КРУГ» НА ПРЕДПРИЯТИЯХ БАШКИРСКОЙ ГЕНЕРИРУЮЩЕЙ КОМПАНИИ В 2012 ГОДУ

По итогам совместной работы НПФ "КРУГ" и ее партнеров, в частности, ООО "Энергоавтоматика" (г. Уфа), в 2012 г. на предприятиях ОАО "Башкирэнерго" внедрены системы автоматизации объектов тепловых электростанций, среди которых:

- АСУ ТП турбоагрегата ПТ-60/130 Ново-Стерлитамакской ТЭЦ;
- АСУ ТП турбогенератора ПТ-60/130 ст. № 5 Стерлитамакской ТЭЦ;
- ИИС котла ТГМ-84 ст. № 7 Стерлитамакской ТЭЦ;
- ИИС турбоагрегата ПТ-60/130 ст. № 5 Стерлитамакской ТЭЦ;
- АСУ ТП котла ТГМ-84 ст. № 11 с переносом на него управления паровым котлом ст. № 8 Уфимской ТЭЦ-4;
- АСУ ТП котлоагрегатов БКЗ-320-140 ст. № 8 и ст. № 10 Уфимской ТЭЦ-2;
- АСУ ТП котла ст. № 14 Уфимской ТЭЦ-1.

Кроме того, в 2012 г. продолжено внедрение автоматизированной системы диспетчерского контроля (АСДК) предприятий БГК, в том числе на Салаватской и Кумертауской ТЭЦ.

Все перечисленные системы созданы на базе программно-технического комплекса КРУГ-2000 производства НПФ "КРУГ".

ПТК КРУГ-2000® внедряется на предприятиях БГК с 1994 г. и присутствует практически на всех ее тепловых станциях.

В Республике Башкортостан силами НПФ "КРУГ" и ее партнеров внедрено более полусотни систем, среди которых АСУ ТП котлоагрегатов, турбоагрегатов, бойлерных установок, установок контроля водохимического режима; системы телемеханики, автоматизированные системы диспетчерского контроля (АСДК).

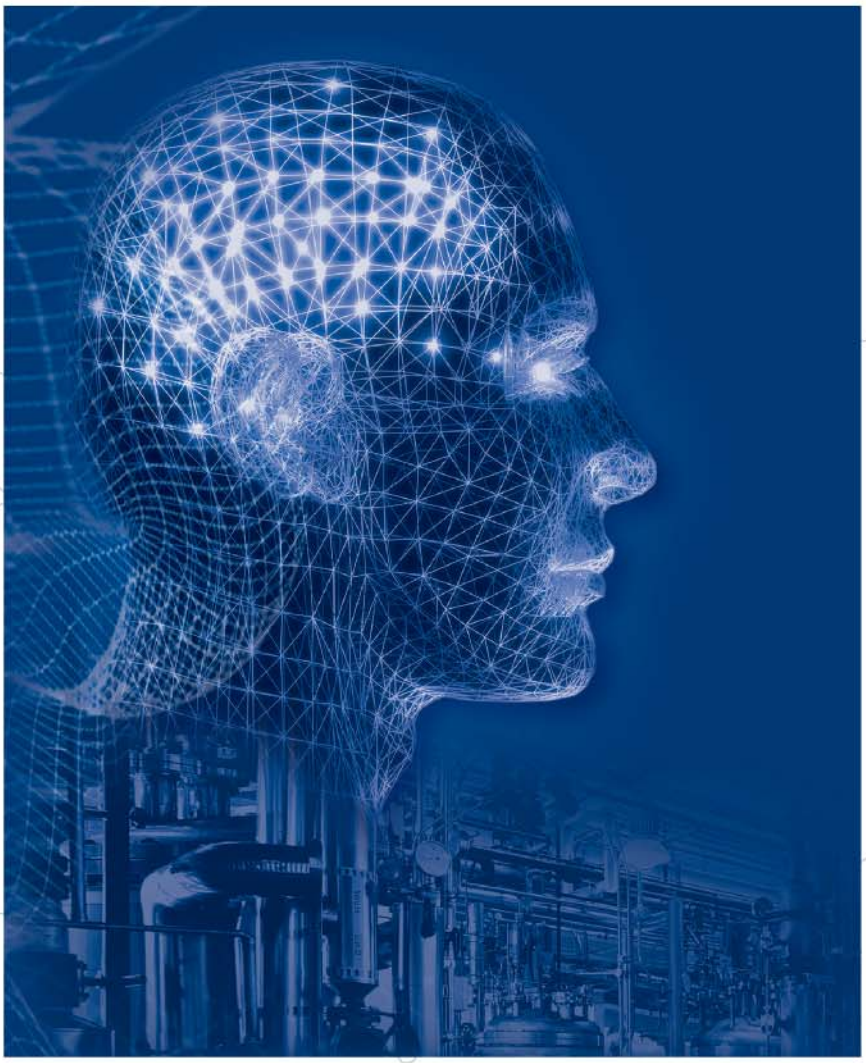
В 2013 г. данное сотрудничество продолжается. На предприятиях БГК планируется внедрение еще около десяти АСУ ТП на базе ПТК КРУГ-2000.

www.krug2000.ru

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

АВТОМАТИЗАЦИЯ

XIV МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



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

Организаторы выставки:

FarEXPO IFE

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

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

30 октября – 1 ноября 2013
Санкт-Петербург, СКК

0+

19-22 НОЯБРЯ 2013 КРАСНОЯРСК

ЕДИНСТВЕННАЯ ЗА УРАЛОМ КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНАЯ ПЛОЩАДКА В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ

XXI СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
ЭНЕРГЕТИКА
АВТОМАТИЗАЦИЯ
СВЕТОТЕХНИКА

СИБИРСКИЙ энергетический форум

ПРИ УЧАСТИИ ПРОФИЛЬНЫХ ФЕДЕРАЛЬНЫХ, РЕГИОНАЛЬНЫХ И КРАЕВЫХ СТРУКТУР

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

Сибирь
международный выставочно-деловой центр
имени Карена Мурадяна

Официальная поддержка:

Генеральный информационный партнер:

Сибирский энергетик

Информационная поддержка:

Автоматизация в энергетике

Энергетика и промышленность России

ЭнергоStyle

Энергетическая стратегия

Энергетика и Электротехника

13-я специализированная выставка-конференция

12-14 ноября 2013

Место проведения:
МВЦ
«Екатеринбург-ЭКСПО»

Организатор:
УРАЛЬСКИЕ ВЫСТАВКИ
Тел.: (343) 385-35-35
www.uv66.ru

II МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА СОВРЕМЕННОГО ДОМА

24–26 сентября 2013

ОРГАНИЗАТОР:
Международный выставочный центр

- **Генераторы бензиновые, дизельные, газовые, инверторные**
- **Зарядные устройства. Батареи**
- **Источники бесперебойного питания для дома, бытовой техники**
- **Кабели, провода**
- **Конвекторы электрические отопительные**
- **Мини-электростанции (электрогенераторы)**
- **Реле контроля напряжения, тепловые**
- **Светотехника**
- **Стабилизаторы напряжения для дома и офиса**
- **Счетчики электрические**
- **Трансформаторы**
- **Устройства защитного отключения (УЗО)**
- **Электрофурнитура: вилки, розетки, выключатели, удлинители**

Технический партнер: RentMedia

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
Украина, Киев, Броварской пр-т, 15
Ⓜ "Левобережная"

☎ +38 044 201-11-57 (67, 68), 206-87-96
✉ power@iec-expo.com.ua
tek@iec-expo.com.ua
www.iec-expo.com.ua
www.tech-expo.com.ua

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ КЛАССИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ OPC

Томас БЕРК (Thomas BURKE) OPC Foundation,
Эрик Джю БУРЕС (Eric J. BYRES) Byres Security Inc.

Обсуждаются независимые способы обеспечения сильной защиты в системе.

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ

Классическая OPC осуществляет технологию интерфейсного программного обеспечения, используемую для передачи данных между различными промышленными системами управления. Она широко применяется для связи человеко-машинных интерфейсов (HMI) рабочих станций, данных предыстории и других хостов управляемой сети с базами данных предприятия, системами планирования бизнес-ресурсов (ERP) и другими бизнес-ориентированными программами. К сожалению, безопасный ввод в действие классических OPC является непростой задачей.

В статье излагаются два независимых способа для обеспечения защиты в системах, использующих технологию классических OPC. При первом способе защита создается по зонам с применением брандмауэров, совместимых с OPC. При втором способе используются преимущества улучшений в операционной системе Windows для управления учетными записями и правами доступа. Оба способа защиты доступны и проверены при использовании в современных системах управления.

КЛАССИЧЕСКАЯ OPC – ВЕДУЩИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ СТАНДАРТ ИНТЕГРАЦИИ В МИРЕ

Классическая OPC, прежде известная как OLE для управления технологическими процессами (где OLE устанавливалась для связи и встраивания объектов), была разработана в 1996 г. в ответ на спрос на стандартные методы для организации связи различных систем управления друг с другом. В наши дни она выросла до уровня мировой ведущей технологии для интеграции различных продуктов автоматизации. Ни один промышленный стандарт связи не имеет такого широкого признания в столь различных вертикалях, в промышленности и среди изготовителей оборудования, как классическая OPC. Она используется для связи удивительного разнообразия промышленных и бизнес-систем, начиная от рабочих станций с человеко-машинным интерфейсом (HMI), инструментальных систем безопасности (SIS) и систем распределенного управления (DCS) на уровне цехов до баз данных предприятий, систем планирования ресурсов предприятий (ERP) и другого бизнес-ориентированного программного обеспечения в корпоративном мире.

Причина широко распространенной популярности OPC проста: это единственный по-настоящему универсальный интерфейс для связи с различными промышленными устройствами и приложениями, независимо от производителя, программного обеспечения или протоколов, используемых в системе управления. До разработки классической OPC разработчики должны были создавать конкретные драйверы связи для каждой системы управления, с которой они хотели связаться. Например, в предшествующее OPC время производитель одного HMI разрабатывал свыше 200 драйверов для различных систем DCS и PLC. Теперь они уделяют внимание единственному оптимизированному драйверу OPC для своего продукта, который затем общается с другими серверами OPC, разработанными и продаваемыми производителями других средств управления.

Для конечного пользователя значительное преимущество использования OPC состоит в том, что ему не надо иметь дело с внутренней структурой устройств управления. Другими словами, команды, занимающиеся интеграцией, могут работать с наименованиями (или группами наименований) с многономенклатурными производственными линиями вместо того, чтобы иметь дело с необработанными позициями регистров (например, 40020 или № 7, 2) и типами данных (например, 32-битное целое или плавающая запятая IEEE). Это позволяет облегчить выполнение работы, когда производится дополнение или изменение систем управления, как например, при переходе от собственного протокола к протоколу на базе Ethernet.

Большинство инженеров вскоре нашло, что использование OPC значительно экономило время при конфигурации системы, сравнительно с традиционными технологиями связи. В результате этого в наши дни редко найдется промышленный объект, в какой-то части которого не используется эта технология интеграции систем.

ЧТО ТАКОЕ КЛАССИЧЕСКАЯ OPC В ОБЩЕМ СЛУЧАЕ?

Термин "Классическая OPC" относится ко всем стандартам, предшествующим стандарту Унифицированной структуры OPC (OPC-UA). Он включает наиболее широко распространенные технические требования, например, Доступ к данным OPC (OPC DA), Сигнализация и события в OPC (OPC A&E) и Доступ к данным предыстории OPC (OPC HDA).

Отличие стандарта классической OPC от стандарта OPC-UA состоит в том, что он опирается на технологию распределенной модели компонентных объектов (DCOM) Microsoft. В свою очередь, DCOM является кульминацией ряда других технологий, включая Единую объектную модель (COM) и Связывание и встраивание объектов (OLE). Все эти технологии используют сетевой протокол, называемый "Вызов удаленных процедур" (RPC) для связи через типовую промышленную сеть Ethernet/TCP/IP.

Одним из важных обстоятельств для понимания OPC является то, что она служит программным интерфейсом приложений (API), а не протоколом "на связи" ("on the wire" protocol). При этом расположенные на нижележащем уровне технологии DCOM и RPC служат реальными "протоколами". OPC находится на более высоком уровне абстракции, чем истинные протоколы связи, такие как Ethernet, TCP/IP или RPC.

Вся технология OPC основана на структуре клиент/сервер, где компьютеры работают с программами, которые выполняются или для клиента, или для сервера (или для обоих в некоторых случаях). Сервер OPC является программным приложением, которое собирает информацию от устройств (например, PLC, DCS или контроллера SCADA), используя собственные протоколы устройств (например, ModBus или PROFIBUS). Далее сервер обеспечивает доступ к этим данным через вызовы объектов и приемов COM, позволяя многочисленным клиентам OPC опосредованно вести считывание и запись для периферийных устройств через сервер OPC.

Клиент OPC представляет собой приложение, которое имеет доступ к данным, содержащимся на серверах OPC. Пакет HMI может содержать клиента OPC, который позволяет ему иметь доступ к данным, поставляемым резидентом приложения сервера OPC на другом компьютере. Пакет HMI может также действовать как сервер OPC, разрешая другим клиентам OPC доступ к данным, которые сгруппированы, или к данным непосредственно от периферийных контроллеров, или от других серверов OPC.

Для иллюстрации такой структуры клиент-сервер представим себе простую систему с тремя основными компонентами, разработанную для управления уровнем воды в резервуаре (рис.1):

- PLC, работающий через ModBus, который выполняет реальные функции управления;
- Платформа OPC, которая содержит сервер OPC и драйвер протокола ModBus;
- HMI для обращения оператора к системе управления.

Операторский HMI должен иметь возможность записывать в контроллер заданное значение уровня, считывать текущий уровень воды и контролировать управляемый выход (насос) и сигнализацию. Если HMI требуется считывать значения от PLC, он посылает требуемый запрос через OPC AP, и сервер переводит его в сообщение ModBus для связи с PLC. Когда требуемая информация возвращается от PLC на сервер OPC, он переводит ее обратно к OPC для передачи на HMI.

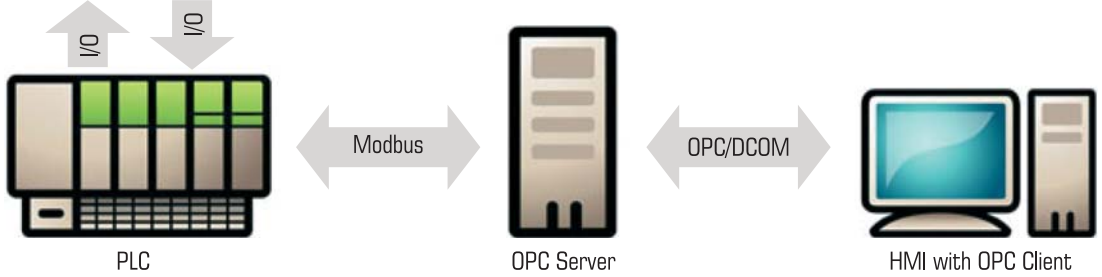


Рис. 1. Пример структуры клиент-сервер OPC при управлении уровнем в резервуаре

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ КЛАССИЧЕСКОЙ OPC

В то время как производители, интеграторы и конечные пользователи систем управления успешно расширяли применение классических OPC на своих производствах и заводах, исследователи безопасности (и сообщество хакеров) обратили внимание, что проявилось несколько серьезных проблем, связанных со стандартом.

Первая проблема связана с тем, что RPC и протоколы DCOM были разработаны прежде, чем вопросы безопасности стали широко пониматься. Так, некоторое количество ранее принятых решений привели к тому, что развертывать DCOM было проще, чем защищать системы. Это создало одну из наиболее неприятных проблем в защите OPC, именуемую проблемой динамического распределения портов. Для понимания рисков безопасности, которые представляет собой динамическое распределение портов для системы управления, необходимо иметь некоторое представление о портах TCP (и UDP). Эти порты не являются физическими портами, подобно порту Ethernet, а являются конкретными номерами, встраиваемыми в каждое сообщение TCP или UDP, чтобы идентифицировать протокол приложения в передаваемом сообщении. Например, ModBus/TCP использует порт 502, а HTTP использует порт 80. Эти номера регистрируются в соответствии с правилами центра по присвоению номеров Интернет (организации IANA) и изменяются очень редко. Такая последовательность нумерации портов делает относительно простым создание правил защитной системы (брандмауэра) – если вы хотите блокировать весь трафик ModBus посредством защитных средств, просто определите правило, которое блокирует все пакеты, содержащие 502 в поле назначения порта.

Проблема с OPC состоит в том, что замечательные серверы OPC не используют фиксированные номера портов. Вместо этого они динамично назначают новый номер порту TCP для каждого выполняемого процесса, обслуживающего объекты для клиентов. Клиенты OPC при этом обнаруживают номера портов, связанные с отдельным объектом, посредством связи с сервером и запроса, какой номер TCP они должны использовать для этой сессии. Тогда они осуществляют новую связь с сервером, используя новый номер порта. Поскольку серверы OPC свободны для использования любых портов между 1024 и 65535, OPC становится очень “недружелюбной к брандмауэрам” – конфигурирование IT брандмауэра, при допущении такого широкого диапазона открытых портов, представляет серьезную дыру безопасности и, как правило, рассматривается как недопустимая практика. В результате многие считают, что классическую OPC невозможно защитить, используя обычные брандмауэры IT типа.

Вторая проблема в применении классической OPC связана с чрезмерно разрешительными правами доступа. Поскольку установка OPC может быть сложным процессом, ряд крупных поставщиков рекомендует оставить конфигурирование защиты OPC широко открытым для конечных пользователей. Например, один поставщик PLC рекомендует, чтобы все элементы управления с удаленным доступом и заново устанавливаемые были настроены для анонимной регистрации. Эти чрезмерно расширительные настройки разрешают любому отдельному элементу в любой сети работать с произвольными службами OPC в компьютере OPC с большим риском безопасности.

Последний вопрос (но он наиболее часто обсуждается в популярной прессе) заключается в том, что базовые протоколы классической OPC, а именно DCOM и RPC, являются уязвимыми для атаки. За последние пять лет вирусы и черви из мира IT всё больше и больше ориентируются на эти протоколы, как отмечалось при обсуждении трендов этих атак: “За последние несколько месяцев два вектора атак, которые мы наблюдали в больших количествах, были направлены против интерфейса DCOM (распределенная компонентная модель объектов), сервиса RPC (удаленный вызов процедур) ... Они представляются нынешними фаворитами для авторов вирусов и червей, и мы ожидаем, что этот тренд продолжится”. Поскольку действующая система тестирования и наложения “заплат” улучшилась за последние несколько лет, это становится менее важной проблемой, но многочисленные черви всё еще являются предметом поиска для плохо защищенной системы OPC.

ПОЧЕМУ БЕЗОПАСНОСТЬ ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЕ

Можно было бы удивляться такому вниманию, даже если безопасность является важной в системе с использованием OPC, поскольку эти системы редко связаны напрямую с Ин-

тернет. К сожалению, даже если ваша система полностью изолирована, достаточная защита является необходимой для надежной и безопасной работы производства.

Случаи с вирусом Stuxnet (АВИТЭ №3, 2013 г., стр. 48) в июле 2010 г. показали, что сообщество хакеров теперь нацелено конкретно на системы промышленной автоматизации. В случае с Stuxnet вирус распространялся через инфицированные ключи USB (так что для заражения не требуется подключения к Интернету). Последующий анализ показал, что вирус был разработан специально для нацеливания и заражения таких продуктов компании Siemens, как HMI, PCS7 и S7 PLC. Он способен похищать технологическую информацию, модифицировать логику PLC и скрывать изменения, которые он может сделать в программах PLC, от пользователей, пытающихся проверить логику PLC. Менее известен случай, связанный непосредственно с классической OPC, когда важный нефтеперерабатывающий комплекс был заражен в 2009 г. вирусом W32.Sality, при удаленном подключении к системе подрядчика, обеспечивающего ее техническое обслуживание. Вирус был способен распространяться от клиентов OPC к серверам OPC, инфицируя различные системы управления объектами и вызывая повторяющиеся аварийные ситуации ключевых серверов. Динамическое распределение портов классической OPC усложняет проблему, поскольку затрудняет использование средств защиты для изоляции одной системы управления от другой.

СОЗДАНИЕ ЗАЩИТЫ КЛАССИЧЕСКОЙ OPC

Хорошие новости заключаются в том, что две из трех проблем, с которыми сталкивается классическая OPC, а именно исключительно открытые брандмауэры (обусловленные динамическим распределением портов) и чрезмерно разрешительные права доступа находятся в пределах контроля для большинства конечных пользователей OPC. Анализ, проведенный компанией Byres Research, институтом BCIT и группой Digital Bond для компании Kraft Foods и правительства США, показал, что если любая проблема обозначена, случайность события нарушения безопасности значительно сокращается.

Для решения третьего вопроса безопасности классической OPC, а именно уязвимости приложений DCOM и RPC, хорошая антивирусная программа или программа с “заплатами” является наилучшим ответом. В настоящее время они являются стандартной практикой в большинстве систем управления и значительно сокращают окно возможностей для вирусов и червей при наличии уязвимостей в этих протоколах. Если компьютеры OPC не оснащены антивирусной программой и программой управления внесением изменений на месте, мы настоятельно рекомендуем сделать это в качестве первого шага. Предоставление подробных рекомендаций по антивирусной технике или технике “заплат” находится за рамками этого документа, но мы перечислили несколько отличных документов и руководящих указаний в разделе ссылок (литературы). Точно так же, большинство крупных поставщиков систем управления в настоящее время предоставляет руководящие указания и проверенные пакеты антивирусных программ и программ автоматизированного выполнения внесения изменений.

Еще одна хорошая новость для пользователей классической OPC заключается в том, что за последние несколько лет разработаны новые технологии, которые позволяют добиться безопасности OPC гораздо проще, чем это было в предшествующие годы. Используя стандарты безопасности ANSI/ISA-99 в качестве каркаса, мы наметим два решения, которые следует рассмотреть для организации безопасности OPC. Каждое решение может быть выполнено независимо от другого, так что ниже мы изложим их просто в порядке простоты применения.

СОЗДАНИЕ БЕЗОПАСНЫХ ЗОН (ЗАЩИТЫ ПО ЗОНАМ) ПОСРЕДСТВОМ БРАНДМАУЭРОВ, СОВМЕСТИМЫХ С OPC

Одна из центральных концепций в стандартах ANSI/ISA-99 (и в реализуемых в ближайшее время стандартах IEC 62443-2-1) состоит в использовании зон безопасности. Подобно водонепроницаемым перегородкам на корабле, разделение системы управления на зоны безопасности предотвращает миграцию проблемы из одной области в другую. Между зонами находятся “каналы” (обычно брандмауэры), которые тщательно управляют всем трафиком межзонной сети. Например, если бы зоны имели место на НПЗ, упомянутом ранее, вирус мог содержаться в одном компьютере, который инфицирован постав-

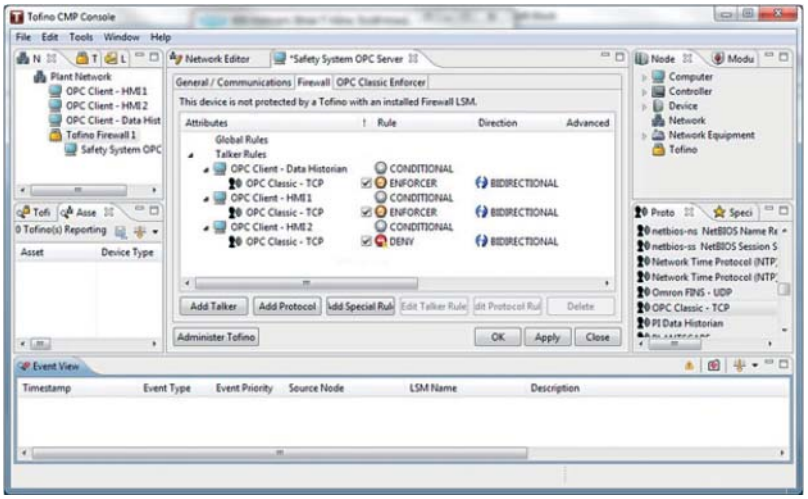


Рис. 2.
Правила совместимого с OPC брандмауэра, разрешающие двум клиентам иметь связь с сервером

щиком, а не в системах, воздействующих на весь объект. До недавнего времени проблема динамического распределения портов почти не давала возможности применить зоны ANSI/ISA-99. С тех пор, как сервер OPC может использовать любой номер порта между 1024 и 65535, любой брандмауэр между клиентами и серверы должны также держать все эти порты открытыми, эффективное создание брандмауэра бесполезно.

Эта проблема частично была решена в 2007 г., когда компания Microsoft показала способ изменения настроек системного реестра Windows в серверах OPC, чтобы ограничить диапазон номеров портов, которые являются динамически распределенными. Этот способ подробно изложен в материале US-CERT Recommended Practices Guide – Hardening Guidelines (руководящие рекомендации группы компьютерной "скорой помощи" США) для хостов OPC и в материале Tofino Security white paper (Белая книга промышленной безопасности компании Tofino). К сожалению, это решение добавляет сложность конфигурирования для системного администратора, поскольку каждый хост OPC нуждается в настройке своего реестра Windows. Кроме того, последующие испытания показали, что способ не работает для некоторых слабо функционирующих продуктов сервера OPC. Простое решение заключается в применении брандмауэров, совместимых с OPC, существующих теперь на рынке. Компании-поставщики Invensys Operations Management, MTL Instruments и Hirschmann/Belden имеют все выпущенные на сегодня брандмауэры, которые автоматически отслеживают и управляют задачей динамического распределения портов в классической OPC. Эти блоки разработаны, чтобы сократить существующие сетевые транспортировки OPC DA (имеющихся данных), HDA (данных блока дисков с головками) или трафик A&E (скорой помощи), и не требуют никаких изменений в существующих клиентах и серверах OPC.

В случае Invensys, брандмауэр полностью предварительно сконфигурирован для работы с продуктами системы безопасности Triconex. В случаях MTL и Hirschmann брандмауэры конфигурируются с помощью "перетаскивающего" редактора, чтобы выбрать разрешенные клиенты и серверы. На рис. 2 показаны простые правила процесса конфигурирования, где иконки, отображающие три клиента OPC, размещены на вкладке брандмауэров для сервера OPC. В этом примере, двум из клиентов разрешается общение с сервером, а одному (HMI 2) – отказано.

Во всех случаях, где используются брандмауэры, совместимые с OPC, управляющая сеть становится закрытой для всех, но хорошо формирует трафик OPC от разрешенных пользователем клиентов и серверов. Все открытые порты брандмауэров, обычно требовавшиеся в системе с использованием классической OPC, исключены, значительно улучшив безопасность при затрате очень небольших усилий.

УПРАВЛЕНИЕ УЧЕТНЫМИ ЗАПИСЯМИ И ПРАВАМИ ДОСТУПА

Когда компания Microsoft выпустила Windows XP/SP2 и Windows Server 2003/SP1, был включен ряд усовершенствований для управления услугами DCOM. Настраивая не-

которые опции DCOM в приложении “Компонентные услуги”, вы можете:

1. Контролировать уровни идентификации для различных операций OPC.
2. Контролировать положение различных операций OPC.
3. Управлять правами доступа DCOM.
4. Ограничивать протоколы, используемые DCOM/RPC.

Ниже будет приведена краткая сводка этапов, необходимых для безопасности сервера OPC, который работает в системах Windows XP SP2, Windows Server 2003, Windows Server 2008, Windows Vista or Windows 7. Дополнительные подробности приведены в материалах “Рекомендуемые правила эксплуатации US-CERT”, “Белая книга № 3 по безопасности OPC – Утвержденные руководящие указания для хостов OPC”, перечисленных в разделе Ссылки. Важно отметить, что эти настройки являются более сложными, чем те, которые приводились в предыдущем разделе по брандмауэру, и могут негативно отразиться на операциях OPC для некоторых продуктов. Поэтому мы настойчиво рекомендуем сначала провести их тестирование в непроизводственных условиях – например, в лабораторных или на имитаторе.

ЗАПУСК КОМПОНЕНТНЫХ УСЛУГ

Существуют две главные цели в управлении учетными записями и правами доступа на сервере OPC. Во-первых, мы хотим дать столько прав доступа, сколько требуется, и в идеале мы хотим сделать это через базу приложения DCOM. Например, если компьютер работает с тремя серверами OPC, но только одному необходим удаленный доступ, то разрешение удаленного доступа только к этому одному серверу является предпочтительным решением. Также, если все серверы и клиенты OPC находятся на единственном хосте, то удаленный доступ непригоден, и разрешение только локального доступа значительно улучшит общую безопасность.

Во-вторых, нам необходимо создавать и использовать пользовательские учетные записи различных уровней для запуска OPC и прав доступа. В большинстве управляющих сред ежедневная работа приложений, основывающихся на OPC, не требует исключительно привилегированных учетных записей. С другой стороны, конфигурирование приложений OPC выполняется часто. К сожалению, в большинстве систем мы наблюдаем, что очень

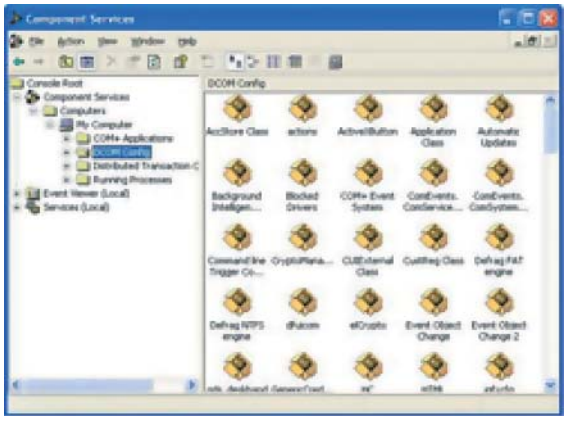


Рис. 3. Инструментарий конфигурирования компонентных услуг (DCOM)

привилегированные настройки учетных записей являются нормой, что подвергает систему многочисленным проблемам безопасности.

По этому поводу мы рекомендуем администраторам OPC создавать две учетные записи: одну для ежедневных операций, а другую для конфигурирования. Первая учетная запись (или еще лучше, группа учетных записей), которую следует создать под наименованием “opcadmin” (OPC admin), является пользовательской записью только для запуска и конфигурирования серверов OPC. Вторая учетная запись (или группа записей) под наименованием “opcuser” (OPC user) создается и используется пользователями, которым необходимы только связь и доступ к работающим серверам OPC.

Как только эти учетные записи размещены, можно перейти к инструментарию конфигурирования DCOM, который находится ниже строк Панель управления/Административный инструментарий/Компонентные услуги, как показано на рис. 3. Как только заработает приложение “Компонентные услуги”, откройте вкладку “Компонентные услуги”. Внутри вкладки кликните “Компьютеры”, а затем “Мой компьютер”. В этой позиции у вас есть две опции – вы можете или конфигурировать права доступа DCOM по умолчанию для всех приложений DCOM, или просто для конкретного приложения сервера OPC. Щелчок справа по кнопке “Мой компьютер” на экране “Компонентные услуги” и выбор из меню рубрики “Свойства” позволит вам выполнить настройки по умолчанию.

Если вы хотите установить права доступа для конкретного приложения OPC, кликните “DCOM Config”, чтобы вызвать экран, показанный на рис. 3. Перечень будет включать все приложения на том сервере, который может

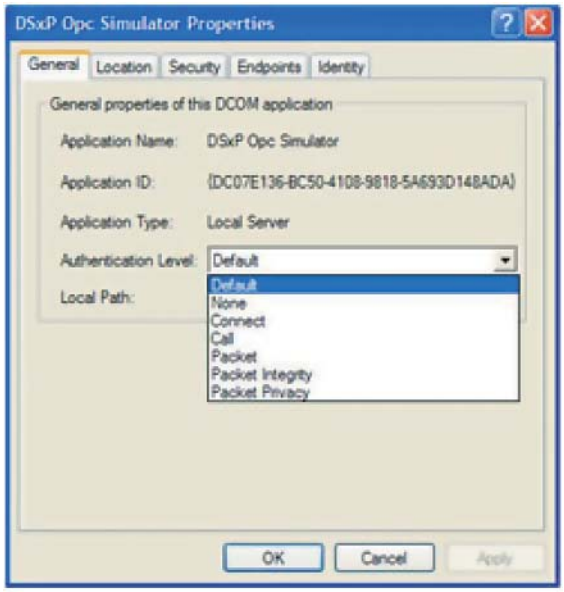


Рис. 4. Вкладка общей конфигурации для сервера OPC

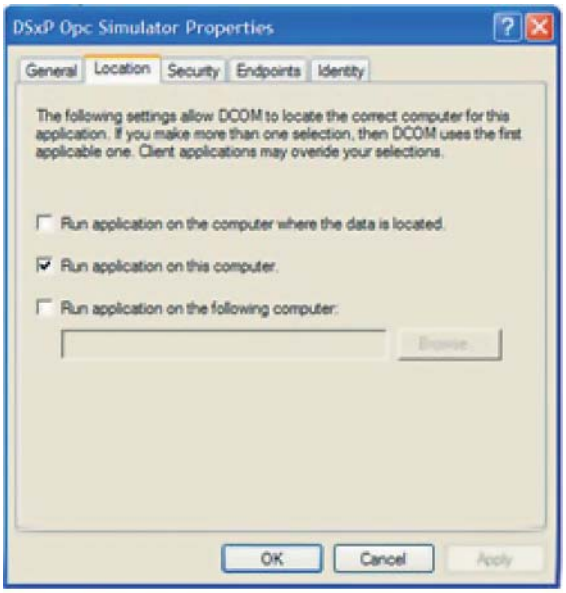


Рис. 5. Вкладка локальной конфигурации для сервера OPC

использовать DCOM. На уровне заводского цеха вы можете подобным образом найти серверы OPC, которые вы используете, но вам, возможно, придется покопаться среди них. Для остающейся части этого раздела мы предполагаем, что вы настраиваете права доступа для конкретного приложения OPC.

УПРАВЛЕНИЕ УРОВНЕМ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Первым выполняемым воздействием, как показано на рис. 4, является уровень идентификации. Эти уровни идентификации устанавливают, какая идентификация необходима клиенту OPC для связи, и определяются они следующим образом:

- По умолчанию – может изменяться в зависимости от операционной системы и, очевидно, по умолчанию в “Мой компьютер”; Настройки свойств (по умолчанию – в соответствии с записью в строке Настройки свойств на экране “Мой компьютер”). Обычно это “Нет” или “Подключить”.
- Нет – идентификации нет.
- Подключение – идентификация происходит при подключении к серверу.
- Вызов – идентификация происходит, когда сервером принимается вызов RPC.
- Пакет – идентифицирует данные базы каждого пакета. Все данные идентифицируются.
- Сохранность пакета – идентифицирует данные, которые поступают от клиента, и проверяет, что данные не были изменены.
- Секретность пакета – в дополнение к проверкам, проведенным другими способами идентификации, этот уровень идентификации определяет, какие данные должны быть зашифрованы.

Выберите сервер OPC, который вы конфигурируете на вкладке Общей конфигурации, и внесите изменения на уровне идентификации “Подключение”. Опция “Секретность пакета” используется, если требуется конфиденциальность данных, поскольку при этом шифруется весь трафик, и это наиболее надежный вариант. Однако важно испытать результат сначала вне сети, поскольку шифровка может повлиять на эксплуатационные качества. В большинстве случаев достаточно уровня “Подключение”.

УПРАВЛЕНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ КОНФИГУРАЦИЕЙ

Вкладка “Location” (локальной конфигурации) позволяет провести конфигурацию, когда сервер DCOM работает . Здесь указывается только локальный компьютер, который находится в ситуации, типичной для большинства сред, как это показано на рис. 5.

УПРАВЛЕНИЕ ПРАВАМИ ДОСТУПА DCOM

Далее мы переходим к вкладке “Безопасность”, которая позволяет конфигурировать права доступа для различных учетных записей

(рис. 6). Приложения сервера COM имеют три типа прав доступа, а именно: разрешение на запуск, разрешение на доступ (к общему ресурсу) и разрешение на конфигурирование. Разрешение на конфигурирование управляет изменениями конфигурации сервера DCOM, тогда как разрешение на запуск управляет идентификацией для пуска сервера DCOM, если он не работает. Наконец, разрешение на доступ управляет идентификацией для вызова работающего сервера и является наименее рискованным. Эти права доступа далее подразделяются на локальные и удаленные.

Права доступа управляют тем, что могут реализовать пользовательские учетные записи, которые задействованы на сервере OPC. Для всех трех опций выберите: Модифицировать по заказу пользователя, далее – Редактировать, и настройте учетные записи следующим образом:

- разрешение на запуск – удалите все существующие записи и добавьте запись opcadmin, созданную раньше. (Некоторые серверы могут требовать также разрешение на доступ к записи opcuser). Если конкретный сервер OPC предназначен только для локального применения, то удаленный доступ к этому серверу также невозможен;
- разрешение на доступ – удалите все существующие записи и добавьте записи opcadmin и opcuser. Опять-таки, если конкретный сервер OPC предназначен только для локального применения, то удаленный доступ к этому серверу также невозможен;
- разрешение на конфигурацию – удалите все существующие записи, отличающиеся от каждой учетной записи. Скорректируйте каждую запись только для чтения и добавьте запись opcadmin с полным управлением.

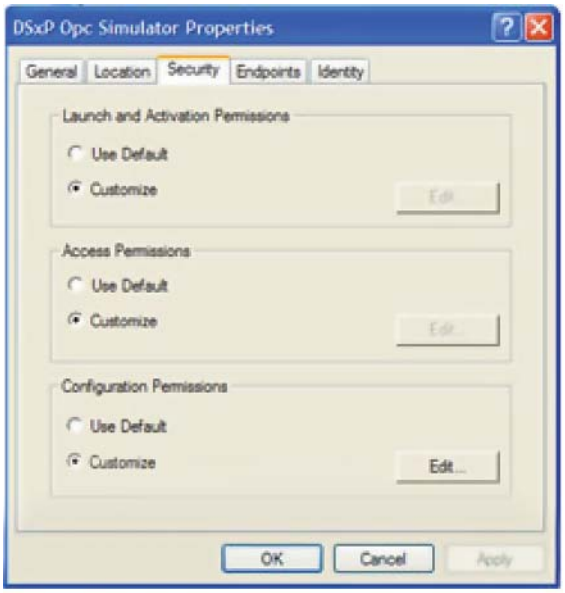


Рис. 6. Вкладка конфигурации безопасности для сервера OPC

Эти настройки показаны на рис. 7. Как отмечалось выше, если сервер используется только локально (т.е. клиенты и серверы находятся все на одной машине), то Удаленный доступ должен быть отключен.

ОГРАНИЧИВАЕМЫЕ ПОРТЫ И ПРОТОКОЛЫ RPC

Вкладка "Endpoints" позволяет выбрать, какие протоколы и порты можно применить для данного сервера. До разработки совместимых с OPC брандмауэров эта вкладка могла приме-

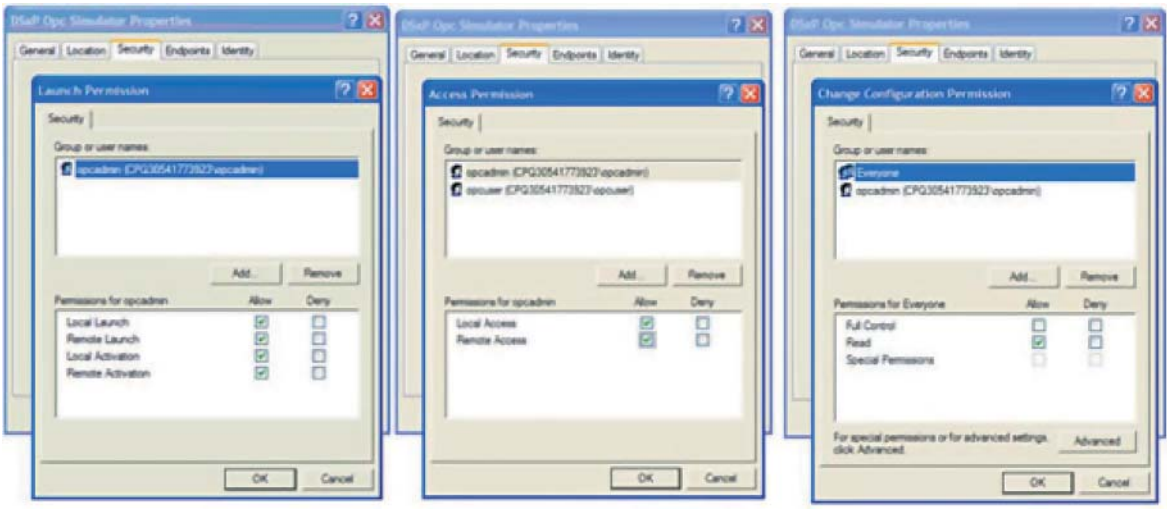


Рис. 7. Вкладки разрешений на запуск, доступ и конфигурирование для сервера OPC

няться также для динамического распределения портов. К сожалению, не все поставщики продуктов OPC внимательно относятся к настройке номеров портов в этой вкладке, так что это может оказаться проблемой. В настоящее время настройки должны оставаться в системных протоколах по умолчанию.

НАСТРОЙКА УЧЕТНЫХ ЗАПИСЕЙ ПРИЛОЖЕНИЙ OPC

В заключение – вкладка "Идентичность" позволяет вам конфигурировать, какие пользовательские учетные записи будут исполняться приложением DCOM. Если нет требований, специально оговоренных поставщиком сервера OPC, то программное обеспечение OPC должно быть настроено для работы в режиме учетных записей "opcuser", а не учетных записей "opcadmin".

ПРОВЕРЬТЕ НОВЫЕ ПРАВА ДОСТУПА OPC

Как можно заметить из вышеизложенного, настройки для ограничиваемых разрешений на учетные записи DCOM являются более сложными, чем настройки, необходимые для совместимых с OPC брандмауэров. Кроме того, выполняя эти изменения, можно негативно повлиять на работу некоторых продуктов OPC. Поэтому мы настоятельно рекомендуем провести испытания всех представленных выше настроек сначала в непроизводственных условиях, а затем еще раз в действующей производственной системе.

ЗАГЛЯДЫВАЯ В БУДУЩЕЕ – OPC-UA И OPC-XI

За последние несколько лет консорциум OPC Foundation разработал две новые версии OPC, названные OPC-UA и OPC-XI, которые основаны на протоколах, отличающихся от DCOM. Как только большинство приложений OPC перейдет от архитектуры, базирующейся на DCOM, к архитектуре, основанной на .NET, промышленность получит значительные возможности для более высокого уровня безопасности, когда это дойдет до OPC.

Если вы в вашей деятельности уже обратились к OPC-UA или XI, мы приветствуем это. Однако, если ваша компания подобна большинству других, то понадобится время, пока вы сможете освободить свое производство от всех следов классической OPC. Что касается стоящих перед миром новых и развивающихся кибер угроз, некоторые из которых в настоящее время специально направлены на промышленные системы управления, мы рекомендуем, чтобы все компании обратили серьезное внимание на повышение безопасности классических систем OPC. Способы и техника для лучшей защиты OPC, очерченные в этой статье, доступны и испытаны. Как обнаружили многие компании, их неприменение может дорого обойтись.

ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ:

– Что такое классическая OPC?

Классическая OPC – это новое название для всех технических условий (характеристик, спецификаций), которые основаны на технологиях COM и DCOM. Она включает наиболее популярные технические характеристики, например, Доступ к данным OPC (OPC DA), Сигнализация и события OPC (OPC A&E) и Доступ к данным предыстории OPC (OPC HDA).

– Что такое OPC-UA (унифицированная архитектура OPC)?

Наименование OPC-UA обозначает новую спецификацию, созданную консорциумом OPC Foundation, чтобы связать воедино все существующие технологии OPC, используемые в архитектуре .NET. Она заменяет приложения COM, DCOM и RPC, используя два различных вида транспортировки: через SOAP/HTTPS[1] и схему кодирования двоичных сообщений, которая осуществляет непосредственную связь помимо протокола TCP.

– Что такое COM, DCOM и RPC?

Компонентная объектная модель COM, распределенная модель компонентных объектов DCOM и вызов удаленных процедур RPC являются фактическими протоколами связи, используемыми классической OPC для связей между клиентами и серверами. В большинстве случаев DCOM и RPC используются на нижнем уровне Ethernet, IP, а протоколы TCP – для связи между компьютерами.

[1] SOAP – простой протокол доступа к объектам; HTTPS – протокол защищенной передачи гипертекста.

– Что такое номер порта TCP или UDP?

Протокол управления передачей (TCP) и протокол передачи дейтаграмм пользователя (UDP) устанавливают, какое 16-битное целое число без знака (т.е. от 0 до 65535) должно быть помещено в заголовке пакета, чтобы указать приложение, которое посылает или принимает сообщение. Это и известно как номер порта.

– Что такое брандмауэр?

Брандмауэр представляет собой механизм, используемый для управления и контроля трафика (по направлению к сети или от сети), для защиты устройств сети. Он проверяет проходящий поток данных на соответствие предварительно установленным критериям безопасности или стратегии, блокируя сообщения, которые не соответствуют выдвинутым требованиям.

– Моя система управления никогда не подключается к Интернету. Существует ли риск кибер событий при этом?

Безусловно. Исследования показали, что только незначительное количество атак на систему управления поступает непосредственно из Интернета. Наибольшее количество поступает в систему или от бизнес-сети или через вторичные пути, например, через инфицированные лэптопы, ключи USB, удаленный доступ виртуальных частных сетей (VPN) или модемов.

Томас Берк (Thomas Burke) *– президент консорциума OPC Foundation,*
Эрик Джю Бурес(Eric J. Byres) *– вице-президент по технологии корпорации Byres Security Inc.*

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

НОВОСТИ

VOLTA EG МОДЕРНИЗИРОВАЛА СИСТЕМУ ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ «НЕФТЕЮГАНСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ»

VOLTA Engineering Group успешно завершила реконструкцию диспетчерского щита филиала “Нефтеюганские электрические сети” ОАО “Тюменьэнерго”. В конце марта стороны подписали акт приемки выполненных работ, которые были завершены в точном соответствии с установленными сроками – в течение пяти месяцев.

Реконструкция диспетчерского центра проводилась в рамках реализации инвестиционной программы ОАО “Тюменьэнерго” на 2012 год. Диспетчерский щит управляется ПТК PSIcontrol, который несколько лет назад установила в “Нефтеюганских электрических сетях” компания “ПиЭсАй Энерго”, входящая сейчас в VOLTA Engineering Group.

Среди основных требований заказчика к новому оборудованию были своевременное предоставление персоналу энергосистемы наиболее полной и достоверной информации о состоянии контролируемых объектов, обеспечение высокой разрешающей способности, снижение энергопотребления за счет использования в видеокубах светодиодных ламп, снижение утомляемости персонала. Эти задачи в полной мере позволяют решить видеощиты фирмы Barco, которые являются современным аналогом мнемощитов и воспроизводят динамическую информацию об изменениях в системе.

Компании, входящие в VOLTA Engineering Group, имеют серьезные компетенции в данной сфере. Так, “Энергософт ИК” в текущем году осуществляет техническое сопровождение всех установленных систем отображения информации коллективного пользования на основе оборудования Barco в системе ОАО “СО ЕЭС”.

Сотрудничество VOLTA Engineering Group и “Нефтеюганские электрические сети” будет продолжаться. Согласно договору, VOLTA EG осуществляет техническое обслуживание объекта. Компанией также представлено в ОАО “Тюменьэнерго” технико-коммерческое предложение по расширению диспетчерского центра до 18 щитов.

Дирекция маркетинга, GR, PR Volta EG

ИТОГИ КОНФЕРЕНЦИИ «ВСТРАИВАЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 2013. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ РЕШЕНИЯ»

18 апреля 2013 года компания "Кварта Технологии" при поддержке корпорации Microsoft провела шестую ежегодную конференцию **"Встраиваемые технологии 2013. Современные программные и аппаратные решения"**. Год от года конференция растет, и в этот раз в мероприятии приняли участие более 400 российских и зарубежных производителей программных, аппаратных платформ и разработчиков конечных устройств, 23 компании представили готовые решения на базе Microsoft Windows Embedded на выставочной экспозиции.

Участники и партнеры конференции особо отметили теплую атмосферу мероприятия, ставшего не только источником информации о новых решениях, но и местом встречи и неформального общения ключевых "игроков" российского рынка встраиваемых технологий.

В этом году состоялся **запуск сразу нескольких новых продуктов**: Windows Embedded 8 Standard, Windows Embedded 8 Professional, Windows Embedded 8 Industry, а также была анонсирована новая ОС Windows Embedded Compact 2013, которая планируется к выходу в сентябре 2013 года.

В мероприятии приняли участие не только российские компании, но и представители стран СНГ, поэтому конференция по праву считается международной (рис. 1).

Анализ аудитории показал, что большинство посетителей конференции занимаются разработкой и производством компьютерного оборудования и комплексных решений (39 %). На втором месте – разработчики программного обеспечения (21 %), на третьем – системные интеграторы (11 %) (рис. 2).

Если посмотреть на статистику по типам решений, лидируют системы автоматизации предприятий, программное обеспечение для встраиваемых устройств, платежные и информационные киоски, промышленные контроллеры, серверы, тонкие клиенты, измерительные устройства (рис. 3).

Значительную долю посетителей (40 %) составили руководители технических подразделений и проектов, а также разработчики и инженеры (28 %) (рис. 4).

Открыл конференцию коммерческий директор **Кварта Технологии Валерий Дробышевский**. Он поприветствовал аудиторию и рассказал о тенденциях рынка ВКТ в России, таких как переход от разрозненных устройств к интеллектуальным системам, о значимости клиентского устройства как точки сбора ценных данных, а также о том, какие услуги Кварта Технологии готова предложить для разработчиков современных встраиваемых устройств.

Далее с основным докладом выступил **Остап Марченко**, менеджер **Microsoft** Windows Embedded по странам восточной Европы, который рассказал о трансформации рынка встраиваемых устройств, понятиях "Интеллектуальные системы" и "Большие данные", об отраслях, на которых концентрируется Microsoft Embedded в настоящее время, а также продемонстрировал интересный ролик с примером внедрения Embedded-технологий в крупнейшей розничной сети.

Алексей Рогачков, специалист по корпоративным технологиям корпорации **Intel** (Россия) рассказал о видении рынка "умных" устройств компанией Intel, а также познако-

Рис. 1

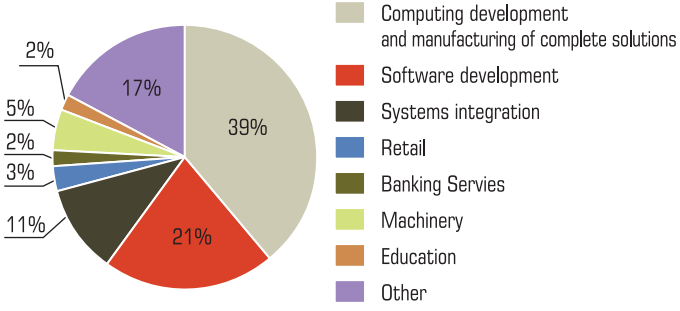


Рис. 2

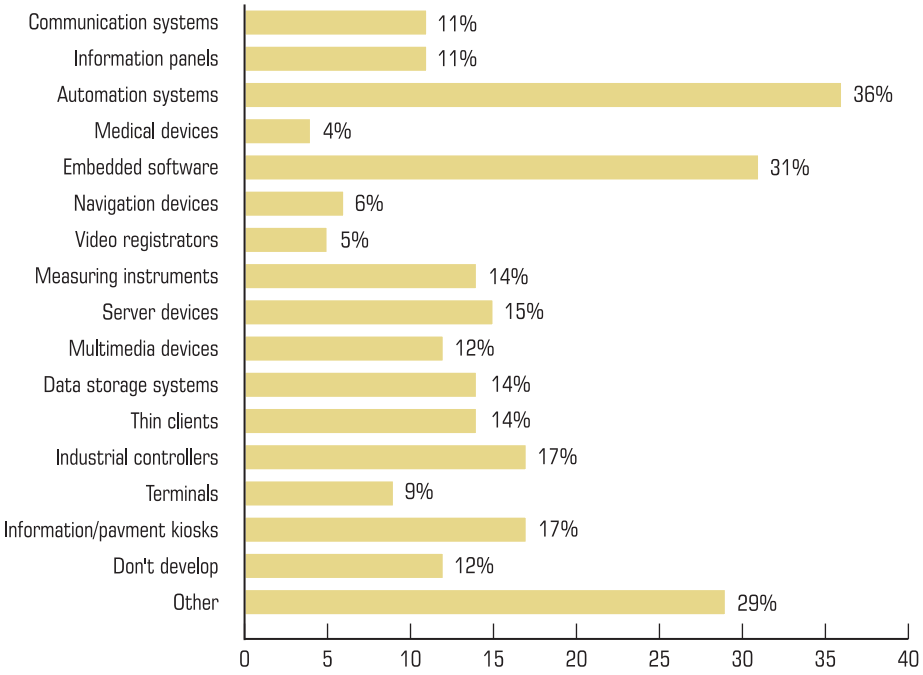


Рис. 3

мил гостей конференции с новыми технологиями и продуктами корпорации для Embedded-рынка, которые уже появились либо ожидаются в ближайшее время.

О готовящейся к выпуску Windows Embedded Compact 2013 и уже вышедшей Windows Embedded 8 Standard рассказал менеджер по технологиям **Microsoft** Embedded **Маартен Струйс**. Он подробно остановился на особенностях и улучшенных технических возможностях продуктов по сравнению с предыдущими версиями, таких как улучшенное управление питанием, универсальные фильтры, AppLauncher, Trusted Boot и многих других, а также наглядно продемонстрировал новые средства разработки для обоих типов ОС.

Представитель российского представительства **Microsoft** Windows Embedded **Владимир Петухов** рассказал в своем докладе о решениях Windows Embedded Server для серверных решений выделенного функционала и привел примеры применения продукта на российском и мировом рынках.

В заключение основной сессии были представлены успешные примеры применения технологий Windows Embedded российскими компаниями: **САГА Технологии, Сенсорные Системы, Polymedia, Новый Город, Carmani и Reference Point**. Их представители поделились своим опытом внедрения встраиваемых технологий Microsoft в платежные терминалы, образование, видеосвязь, банкоматы, транспорт и цифровые информационные панели.

В перерывах между докладами работала ставшая уже традиционной в рамках конференции **выставка устройств и компонентов для создания embedded-решений**, собравшая российских и зарубежных производителей. Среди новинок и последних разработок в области встраиваемых устройств гостям были представлены: киоски, тонкие клиенты, промышленные компьютеры, системы Digital Signage, терминалы самообслуживания, оборудование для медицины и многое другое. Особый интерес участников вызвала разработка компании **National Instruments** – роботизированная механическая рука, созданная на базе контроллера cRIO-9082 с установленной операционной системой Windows XP Embedded и системой MS Kinect. Программа “отслеживала” движения

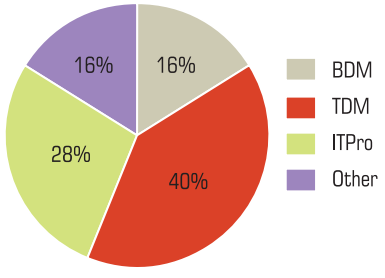


Рис. 4

человеческой руки и проецировала их на роботизированную руку, которая эти движения повторяла.

Кроме того, интересное решение для конференц-залов представила компания Polymedia, представившая публике электронный флипчарт Flipbox на Windows Embedded POSReady 7, позволяющий полностью оборудовать переговорную комнату без дополнительных устройств.

Множество киосков, платежных терминалов и банкоматов было представлено российскими компаниями **САГА Технологии, СМ-Т, ДОРС, Уникум**. В области ритейла свои решения продемонстрировали лидеры российского рынка – компании **АТОЛ** и **Пилот**. Не остались без внимания и серверные решения на операционных системах Windows Embedded Server, с которыми можно было ознакомиться на стендах компаний DEPO Computers и Aquarius. Однако наибольшее количество устройств было представлено компаниями-интеграторами и дистрибьюторами в области промышленной автоматизации.

Свои решения продемонстрировали зарубежные лидеры в области встраиваемых устройств – **Advantech** и **IEI Technology Corp.**, а также российские компании **Ниеншанц-Автоматика, РТСофт, IPC2U, SIMECS**. Тонкие клиенты, набирающие в последнее время обороты, были представлены компаниями **HP**, **ТОНК** и **Bilena**, которые развернули на своих стендах подробные презентации по работе удаленных рабочих столов и удаленной передаче изображения высокого качества.

Вторая часть конференции была представлена двумя сессиями, в ходе которых собравшимся рассказали о возможностях и особенностях современного применения встраиваемых технологий. Эксперты осветили вопросы создания “умных” устройств с богатым функционалом в сжатые сроки и представили перспективы развития рынка ВКТ в странах СНГ и России.

Представители **Кварта Технологии** рассказали о новом продукте Windows Embedded 8 Industry, осветили особенности лицензирования линейки Windows Embedded 8, а также подробно описали средства разработки Windows Embedded 8 Standard. **Павел Белевский** и **Сергей Давыдов** на реальных примерах продемонстрировали использование новых операционных систем.

Представители российского представительства **Microsoft Станислав Павлов** и **Владимир Юнев** поведали о новых разработках и технологиях Microsoft, которые успешно сочетаются с продуктами Windows Embedded. Станислав рассказал о разработке приложений под Windows и Windows Embedded, о том, как их создавать, компоновать и загружать в Windows Store. Владимир Юнев поделился информацией по работе облачного сервиса Windows Azure и интеграции его с клиентскими и серверными решениями Microsoft.

Представители компаний **Advantech, ТОНК, РТСофт, Intel, Texas Instruments**, **Красный Угол**, **Adissy** поделились своими последними решениями в области аппаратной и программной продукции, рассказали какие инновационные устройства, совместимые с продуктами Windows Embedded, они предлагают на рынке.

В параллельной третьей сессии был проведен круглый стол, во время которого участники получили ответы на особо **сложные лицензионные вопросы**, а также смогли разобрать конкретные ситуации и получить советы по решению лицензионных проблем.

Всего на конференции было представлено 19 докладов и 6 кейсов известных российских и зарубежных компаний: Microsoft, Intel, Texas Instruments, РТСофт и многих других. Конференция прошла в деловой и спокойной атмосфере. В финальной части мероприятия была проведена **лотерея с розыгрышем ценных призов и подарков** от компании “Кварта Технологии” и ее партнеров. Главным призом стал **Surface RT**!

Ознакомиться с материалами, презентациями и фотографиями можно на официальном сайте конференции: *www.embeddedday.ru*.

Также на сайте вы можете оставить свой отзыв www.embeddedday.ru/index.php?id=25. Нам важно знать ваше мнение!

Мы благодарим за поддержку спонсоров конференции.

Ждем вас в следующем году! Надеемся, что наша встреча станет еще более масштабной и захватывающей.

Ознакомиться с новостями и предстоящими мероприятиями Кварта Технологии можно на сайте *www.quarta.ru*.

Компания “Кварта Технологии”.
E-mail: info@quarta.ru http://www.quarta.ru

ПРАВИТЕЛЬСТВО УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ИЖЕВСКА

АНО «АГЕНТСТВО ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ»

УДМУРТСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА

ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР «УДМУРТИЯ»

ВЫСТАВКА ПРОХОДИТ ПОД ПАТРОНАЖЕМ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Энергетика. Энергосбережение

IV Всероссийская специализированная выставка

3-6 сентября / 2013

ПРИГЛАШАЕМ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ!

- ВЕДУЩЕЕ ОТРАСЛЕВОЕ МЕРОПРИЯТИЕ УДМУРТИИ
- ТЕРРИТОРИЯ ШИРОКИХ БИЗНЕС-ВОЗМОЖНОСТЕЙ
- ВСТРЕЧИ С ПОТЕНЦИАЛЬНЫМИ КЛИЕНТАМИ И ПАРТНЕРАМИ
- ЭФФЕКТИВНОЕ ВЛОЖЕНИЕ В БУДУЩЕЕ РАЗВИТИЕ

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ
СВЕТОТЕХНИКА
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

ЧЛЕН РОССИЙСКОГО СОЮЗА ВЫСТАВОК И ЯРМАРОК

Место проведения выставки:
г. Ижевск, ул. Кооперативная, 9

Выставочный центр «УДМУРТИЯ»
тел./факс: (3412) 733-581, 733-585, 733-587, 733-664
energy@vcudm.ru | **www.energy.vcudm.ru** | vk.com/izh.energy

Информационный партнер:
КОММУНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС РОССИИ

Интернет-партнер:
elec.ru

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:
ПОЛНОМОЧНОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ ПРЕЗИДЕНТА РФ В СКФО,
ПРАВИТЕЛЬСТВА ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ:
МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЭНЕРГЕТИКИ ЧР,
МИНИСТЕРСТВА ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ТОРГОВЛИ ЧР,
МИНИСТЕРСТВА ЖКХ ЧР

СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

КАВКАЗ-ЭНЕРГО

23-25 октября 2013, Грозный

Энергетика
Энергосбережение
Электротехника

ROSTEX
ВЫСТАВКИ ЮГА РОССИИ

тел.: (863) 240-32-60/61/62
rostexstroy@aaanet.ru
www.rostex-expo.ru

Комитет Правительства Чеченской Республики
по инвестиционной и инновационной политике
тел: +7 (8712) 22-23-10, e-mail: investchr@mail.ru

CENTRAL ASIA

ELECTRICITY WORLD

5-я Международная Выставка

ЭЛЕКТРИЧЕСТВА И ОСВЕЩЕНИЯ

10 - 12 СЕНТЯБРЯ 2013

Дворец Спорта им. Балуана Шолака

Алматы / КАЗАХСТАН

Организатор
Central Asia Trade Exhibitions

Казахстан - Алматы
Тел: +7 727 266 36 80, 271 16 20, 8 707 611 81 04
www.industryplatform.kz info@industryplatform.kz

16-Й МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ «ЭКСПОЭЛЕКТРОНИКА» 2013

10-12 апреля 2013 г. в Москве, в МВЦ "Крокус Экспо" с успехом прошел крупнейший в России и Восточной Европе Международный форум электронной промышленности.

16-й Международный форум "ЭкспоЭлектроника" в 2013 году впервые занял 3 зала, а выставочная площадь составила 14 500 м^2.

Традиционно форум объединил 3 специализированных экспозиции:

- **ЭкспоЭлектроника** – 16-я Международная специализированная выставка электронных компонентов и технологического оборудования.
- **ЭлектронТехЭкспо** – 11-я Международная специализированная выставка технологического оборудования и материалов для производства изделий электронной и электротехнической промышленности.
- **LEDTechExpo** – 3-я Международная выставка светодиодных технологий, материалов, чипов и оборудования для их производства.

Впервые форум собрал на своей площади **440 участников**. Почти 30 % из них иностранные компании из **22 стран мира**: Китай, Финляндия, Германия, Гонконг, Болгария, Белоруссия, Венгрия, Израиль, Италия, Япония, Латвия, Норвегия, Сингапур, Испания, Франция, Украина, Великобритания, США, Польша, Швеция, Индия и Казахстан.

Масштабность форума "ЭкспоЭлектроника" и его международный статус подтвердились и количеством посетителей: более **18 000 специалистов** из 67 субъектов РФ и 44 стран мира.

Наша компания была приятно удивлена реальным ростом выставочной активности. "ЭкспоЭлектроника" действительно предстала в новом формате – и по количеству участников, и по качественному составу посетителей.

О. Комарова, Абрис RCM group.

Каждый год к нам приходит все больше и больше потребителей, мы узнаем много нового и интересного об изготовителях и разработчиках комплектующих для нашей продукции, здесь налаживаются связи, также нам интересно то, что на выставке представлены продавцы нашей продукции, что способствует продвижению наших изделий.

А. Федоров, ОАО "Протон".

По традиции, специально для "ЭкспоЭлектроники" наша компания готовит ряд премьер оборудования: как собственной разработки и производства, так и от ведущих зарубежных производителей-партнеров "Совтест АТЕ". Это обеспечивает высокий интерес посетителей к нашей экспозиции – из года в год их количество неизменно возрастает.

Д. Комаров, "Совтест АТЕ".

В 2013 году официальную поддержку форуму оказывали: Государственная Дума РФ, Министерство промышленности и торговли РФ, Федеральный фонд развития электронной техники, Правительство города Москвы, ОАО "Российская электроника", НП Производителей Светодиодов и Систем на их основе, Ассоциация производителей электронной аппаратуры и приборов.

Выставки "ЭкспоЭлектроника", "ЭлектронТехЭкспо" и "LEDTechExpo" уже многие годы остаются самым заметным и ожидаемым российским событием в мире электроники, масштабным проектом, сочетающим живое профессиональное общение специалистов и обширную экспозицию достижений электронной промышленности.

А.И. Сухопаров, руководитель Федерального фонда развития электронной техники.

В рамках деловой программы форума прошло более 30 семинаров и презентаций участников, а также традиционные мероприятия по наиболее перспективным направлениям электроники.

11 апреля, при поддержке НП Производителей Светодиодов и Систем на их основе, состоялась **2-я Международная конференция "Светодиоды: чипы, продукция, материалы, оборудование"**.

В работе конференции приняли участие более 120 специалистов из России, Украины, Казахстана, Сингапура и Германии. В рамках конференции был рассмотрен широкий круг вопросов, посвященный возможностям применения светодиодов в различных отраслях, новейшим разработкам и перспективам развития.

Вопросам развития солнечной энергетики, как инновационной отрасли экономики, был посвящен **круглый стол "Фотовольтаика: новый**

вектор развития электроники”. Участие в работе круглого стола приняли **более 50 специалистов**: производители, ученые, разработчики, представители компаний с опытом успешной реализации проектов в области солнечной энергетики, девелоперы, инвесторы.

Все дни выставки на многофункциональной площадке **“Диполь Проф-Арена”** в зале 1 проходили мастер-классы профессионального образования, работали оснащенные учебные классы и лаборатории, которые посетили сотни учащихся из профессиональных лицеев и колледжей Москвы, Зеленограда, Санкт-Петербурга, Владимира.

Впервые состоялся **круглый стол “Образование и бизнес: высококвалифицированные кадры – наше будущее”**, где представители ведущих компаний-производителей и руководители высших учебных и профессиональных заведений в ходе оживленных дискуссий обсуждали вопросы подготовки высококвалифицированных кадров для радиоэлектронного комплекса России.

Все три дня работы форума “ЭкспоЭлектроника” были насыщены переговорами, техническими консультациями и презентациями, были заключены выгодные сделки и подписаны долгосрочные контракты. Состоялись российские премьеры мировых производителей.

Деловая активность, азарт продаж, амбициозные цели участников и посетителей и главное – возможность их реализации – вот что стало отличительной особенностью “ЭкспоЭлектроники 2013”.

Для компании СЕРВИС ДЕВАЙСЕС выставка “ЭкспоЭлектроника 2013” стала юбилейной – мы принимали участие 10-й юбилейный раз. Выставка – это уникальная возможность пообщаться с клиентом напрямую – не только продемонстрировать свои успехи и новые разработки, но и получить обратную связь, без которой движение вперед невозможно. Работа на этой выставке получилась активной и плодотворной. К нам присоединилось большое количество открытых к сотрудничеству клиентов. Спасибо и команде “ПРИМЭКСПО” – этот итог, закономерный результат нашей совместной, многогранной, подготовительной работы. Начинаем готовиться к следующей “ЭкспоЭлектронике 2014”!

Е. Дорофеева, ООО “СЕРВИС ДЕВАЙСЕС”.

17-й Международный форум электронной промышленности “ЭкспоЭлектроника 2014” пройдет с 15 по 17 апреля 2014 г. в МВЦ “Крокус Экспо” (павильон 1, залы 1,2 и 3).

XX МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА «ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

20 апреля в Санкт-Петербурге завершила свою работу юбилейная 20-я международная специализированная выставка **“Энергетика и электротехника”**.

“Энергетика и Электротехника” является одной из крупнейших выставок в Северной Европе, на которой представлено оборудование и новейшие разработки в области энергетического машиностроения, систем электро-, тепло- и газоснабжения, экологической безопасности, энергоэффективных и энергосберегающих технологий.

В проекте 2013 года приняли участие более 350 отраслевых фирм из 14 стран – России, Австрии, Белоруссии, Германии, Италии, Китая, ОАЭ, Польши, Турции, Украины, Хорватии, Чехии и Японии.

Традиционно на выставочной площадке были представлены коллективные стенды Министерства экономики и технологии Германии и Чешской Республики. Зарубежные участники представили энергоэффективные технологии и экспонаты, посвященные использованию возобновляемых источников энергии.

Еще одна коллективная экспозиция была организована Центром энергосбережения и повышения энергоэффективности Ленинградской области, в рамках которой были продемонстрированы инновационные разработки в области энергетики, отечественных компаний – “Лазер-Граффити”, “Энергоконтроль”, “Исток” и “Радиофид Системы”.

Присутствие на выставке таких участников, как АББ, Энергомаш (Екатеринбург) – Уралэлектротяжмаш, Электрощит Самара, Элтехника, Минский электротехнический завод имени В.И. Козлова, Свердловский завод трансформаторов тока, ЭФО, ЧЭАЗ, Севкабель, Камский кабель, Холдинг Кабельный Альянс, Москабельмет, НТТ-ЭЛЕКТРО, СЭТ, КОРТЕМ-Электронприбор, ВЭЛАН, Хакель Рос и многих других, несомненно, указывает на высокий уровень организации и востребованность мероприятия в энергетической отрасли.

Впервые участниками выставки стали мировые лидеры энергетического рынка: фирмы Kawasaki (Япония), Koncar (Хорватия), Sirmet Elettrica и StarPower (Италия), Sahra Kablo (Турция), Pentair (Германия), а также российские компании, в том числе "Газпром энергохолдинг". На стенде последнего состоялось подписание крупнейшего в энергетической отрасли контракта на техническое обслуживание основного оборудования Киришской ГРЭС.

Традиционно на выставочной площадке работала Биржа деловых контактов (MatchMaking – Система назначения деловых встреч). Среди наиболее активных участников Биржи – представители Kawasaki (Япония), Sirmet (Италия), Эльмонет (Польша), Hawa и Jean Mueller (Германия) и российских фирм: Еврохим группа, Корпоративные энергетические решения, Стройэнергокомплект, Квазар-энерго, БПА бюро промышленной автоматизации, ЛЭД инжиниринг, СИМЭКС, Промышленные Технологические Системы, Электронмаш. Впервые на площадке Биржи прошли переговоры Представительства Республики Коми в Северо-Западном регионе Российской Федерации и Генерального консульства Республики Польша в Санкт-Петербурге.

Юбилейную выставку "Энергетика и Электротехника" сопровождал Российский международный энергетический форум с многоплановой конференционной программой. На Форуме обсуждались вопросы поиска эффективных решений развития энергетического сектора, а также перспектив реализации современных энергоэффективных и энергосберегающих технологий, тарифной политики. Кроме того, на конференциях, семинарах и круглых столах специалисты рассмотрели вопросы, стоящие перед отраслью, в том числе оптимизации законодательных и нормативно-правовых актов, аспекты энергообеспечения в сфере ЖКХ, возможности создания комплексных центров обучения в сфере энергоэффективности и другие темы, связанные с модернизацией энергетического комплекса страны.

Впервые на выставке "Энергетика и Электротехника-2013" прошёл финал турнира CadEL (программа CadEL создана для проектирования электротехнических устройств на базе типовых решений).

Полуфиналисты собрались на стенде компании "Электронмаш" и выполняли задания на сенсорных панелях. Победительницей соревнования стала сотрудница компании "Росинжиниринг" Екатерина Минакова, второе, третье и четвертое место соответственно заняли Илья Никифоров (Энергосервис проект), Сергей Кобзарев (НК-Роснефть) и Михаил Бугрий (Северо-Западная Инжиниринговая Компания). Все участники проявили себя настоящими профессионалами в области проектирования в целом и в системе CadEL в частности.

Презентации своей продукции также провели крупнейшие компании отрасли: АББ, Eaton, НТЦ "Механотроника", Нексанс Рус, ТК "Световые технологии", Ардатовский светотехнический завод, Клауке Рус, Интеллектуальные системы учёта.

Все мероприятия были организованы при поддержке и активном участии Министерства экономического развития РФ, Министерства энергетики РФ, Министерства промышленности и торговли РФ, ФГБУ "Российское энергетическое агентство", Правительства Санкт-Петербурга, Правительства Ленинградской области, ТПП России, отраслевых союзов и ассоциаций.

Согласно опросу, проведенному сотрудниками компании-организатора Выставочного объединения "РЕСТЭК", выставка действительно удалась – экспоненты отметили как увеличение числа посетителей, так и их качественный состав, а также коммерческий успех мероприятия. На ее площадке заключались заранее подготовленные контракты, подписывались протоколы о намерениях, участники получали новые заказы.

Прошедшая юбилейная 20-я международная специализированная выставка "Энергетика и электротехника" подтвердила свой статус главного бизнес-события электротехнической отрасли России и Восточной Европы, собрав более 350 фирм-участниц и 9500 специалистов отрасли.

Подробная информация на Официальном сайте мероприятия www.restec.ru/power

CISCO ПРИСТУПИЛА К ПРОИЗВОДСТВУ В РОССИИ ЧЕТВЕРТОГО СЕМЕЙСТВА СВОИХ ПРОДУКТОВ

В Твери будут изготавливаться беспроводные точки доступа Cisco 2600.

Cisco предприняла еще один шаг по расширению производства своих продуктов в России. В Твери налажен процесс производства унифицированных точек беспроводного доступа Cisco AIR-CAP2602I-R-K9 и AIR-CAP2602E-R-K9 со встроенными и внешними антеннами. Это уже четвертое семейство продуктов Cisco, выпускаемых в Российской Федерации на производственных мощностях одного из глобальных подрядчиков компании Cisco.

Ранее в соответствии с достигнутыми в июне 2010 года долгосрочными договоренностями в поддержку инновационного развития России Cisco наладила производство в РФ маршрутизаторов Cisco 2911R с интеграцией сервисов (ISR)[1], аппаратных VPN-модулей[2] и цифровых телевизионных приставок[3], способных доставлять видеоконтент и новые телевизионные услуги по сетям IPTV.

Производимые в России унифицированные беспроводные точки доступа Cisco можно приобрести у любого авторизованного партнера компании Cisco. Точки доступа Cisco 2600 представляют собой совершенно новый продукт из семейства беспроводных устройств Cisco. Он разработан с учетом быстро меняющихся требований мобильных абонентов. По сравнению с продуктами конкурентов, точки доступа Cisco 2600 поддерживают более высокие скорости на большем удалении абонентского устройства от антенны точки доступа и повышают вероятность обмена данными со скоростью 450 Мбит/с. Кроме того, точки доступа этой серии увеличивают быстродействие абонентских соединений и потребляют меньше энергии, чем продукты конкурентов. Cisco 2600 отлично работают в корпоративных сетях любого размера, где необходима высокая производительность, безопасность и надежные каналы Wi-Fi для подключения пользовательских устройств, высокопроизводительных ноутбуков и специализированного отраслевого оборудования (например, кассовых терминалов или беспроводных медицинских приборов).

Устройства Cisco 2600 входят в состав унифицированной беспроводной сети Cisco, поддерживающей до 72 000 беспроводных точек доступа с полной мобильностью на третьем сетевом уровне OSI в центральных и удаленных зонах, в том числе в корпоративных штаб-квартирах, отделениях компаний и на других удаленных площадках. Унифицированная беспроводная сеть Cisco (Cisco Unified Wireless Network) представляет собой самую гибкую в отрасли, надежную и масштабируемую архитектуру для безопасной доставки мобильных услуг и приложений. Эта архитектура поддерживает минимальную совокупную стоимость владения и защищает инвестиции заказчика, беспрепятственно интегрируясь в существующую проводную сеть.

Расширяя производство своих продуктов в России, Cisco реализует стратегию, направленную на стимулирование предпринимательства, развитие устойчивых инноваций, создание новых рабочих мест и распространение новейших технологий на территории РФ.

Теги: *точки беспроводного доступа Cisco, унифицированная беспроводная сеть Cisco, Cisco Unified Wireless Network, мобильные соединения, Wi-Fi, инновации.*

Пресс-служба ООО "Сиско Системс" .
www.cisco.com

[1] Подробности – на веб-странице http://www.cisco.com/web/RU/news/releases/txt/2012/041012c.html

[2] См. http://www.cisco.com/web/RU/news/releases/txt/2011/040411c.html

[3] Об этом сообщалось в пресс-релизе, размещенном на странице http://www.cisco.com/web/RU/news/releases/txt/2011/102511.html

КОМПАНИЯ Р.В.С. – ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПОДРЯДЧИК ПРОЕКТА ПО ВНЕДРЕНИЮ ОПТИЧЕСКИХ ТРАНСФОРМАТОРОВ В ТАТАРСТАНЕ

Инжиниринговая компания Р.В.С. приступила к разработке пилотного проекта "Цифровой учет электроэнергии" в г. Казань с использованием в качестве измерительных преобразователей волоконно-оптических датчиков тока и напряжения производства ЗАО "Профотек". Создание системы учёта электроэнергии, основанной на технологии "цифровых измерений", является одной из важных составляющих проекта "Региональная интеллектуальная электрическая сеть" у Заказчика – ОАО "Сетевая компания".

В рамках программы "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Республике Татарстан на 2011-2015 годы и на перспективу до 2020 года" компания Р.В.С совместно с партнерами из ЗАО "Профотек" и ЗАО "Системы и технологии" реализует инновационный проект по созданию цифровой системы учета электроэнергии с использованием волоконно-оптических преобразователей тока и напряжения, а также разработки приборов учета нового поколения. Проект включает в себя полный комплекс работ: проектирование, поставку оборудования, строительно-монтажные работы и запуск систем в эксплуатацию.

Оптические преобразователи тока российской компании "Профотек" – новый продукт для отечественной энергетики, заменяющий традиционные аналоговые трансформаторы и обладающий значительными преимуществами по сравнению с ними: волоконно-оптические датчики позволяют измерять постоянный и переменный ток в широком диапазоне нагрузок и частот, имеют малый вес и обладают полной гальванической развязкой от цепей высокого напряжения, не подвержены влиянию внешних электромагнитных полей. Среди важных особенностей – широкий диапазон рабочих температур и совместимость волоконно-оптических датчиков с новейшими цифровыми системами на базе протокола МЭК 61850-9-2, а также с существующими аналоговыми системами подстанций.

Роль компании ЗАО ИТФ "СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ" в рамках данного проекта состоит в интеграции на уровне Устройств Сбора и Передачи Данных (УСПД) инновационной и классической схемы учета электроэнергии, организации сбора, хранения и передачи данных на уровень Центра Сбора и Обработки Информации (ЦСОИ) для их дальнейшей обработки, анализа и визуализации (экранные и отчетные формы).

По результатам мониторинга и анализа данных, полученных по двум схемам учета, с помощью программного обеспечения "Пирамида 2000" планируется наглядно продемонстрировать сравнение классической схемы измерений с инновационной, базирующейся на использовании волоконно-оптических преобразователей тока и напряжения, работающих на основе нанотехнологий (ВОПТ/Н).

В результате масштабного внедрения оптических трансформаторов ОАО "Сетевая компания" сможет получить ряд преимуществ: снижение влияния помех и отсутствие наводок во вторичных измерительных цепях; повышение точности измерений и безопасности персонала при работе во вторичных цепях; снижение затрат на монтаж за счет сокращения количества медных кабельных связей и массогабаритных показателей оборудования; гибкость и простоту масштабирования систем учета при расширении распределительных устройств подстанции; стандартизацию интерфейса связи между первичным и вторичным оборудованием. Измерительные комплексы на основе волоконно-оптических датчиков, обеспечивают точность измерений на 50-70 % превышающую показатели лучших образцов традиционных измерительных трансформаторов. В перспективе – уменьшение потерь электроэнергии, сокращение затрат, связанных с метрологическим обеспечением коммерческого учета, возможность последующего поэтапного ввода цифровых систем – МП РЗА, ПА и др.

В настоящий момент определено место проведения пилотного внедрения – это одна из подстанций филиала ОАО "Сетевая компания" Казанские электрические сети. Начало испытаний системы цифрового учета электроэнергии запланировано на 2 квартал 2013 года.

Компания Р.В.С.
Телефон +7(495) 797-96-92. pr@rvsco.ru

ГРУППА КОМПАНИЙ RS Group НАЧИНАЕТ СТАРТ ПРОДАЖ ШКАФОВ НКУ СЕРИИ Okken КОМПАНИИ Schneider Electric В НОВОМ ЦВЕТЕ

Группа Компаний RS, ведущий стратегический партнер компании Schneider Electric в России, сообщает о начале поставок оболочек низковольтных комплектных устройств (НКУ) серии Okken от компании Schneider Electric в новом цвете RAL9003 (светло-серый). На сегодняшний день RS Group является сертифицированным партнером компании Schneider Electric по проектированию и сборке НКУ серии Okken на всей территории РФ.

В течение 17 лет RS Group обеспечивает производство, поставку, внедрение и сервисную поддержку решений для распределения электроэнергии и систем защиты, управления и автоматизации технологических процессов на базе оборудования Schneider Electric. За этот период RS Group прошла эволюционный путь от официального дистрибьютора компонентов производителя в 1998 г. до ведущего стратегического партнёра Schneider Electric на территории России. Статус лицензированного партнера Schneider Electric в области проектирования и сборки НКУ серии Okken, включая главные распределительные щиты (РСС) и блоки управления двигателями (МСС), присвоен RS Group в 2010 году по результатам комплексного аудита квалификации специалистов и производственных мощностей компании.

"*RS Group и Schneider Electric вместе уже более 17 лет, и мы ни разу не пожалели о том, что стали для SE ведущим стратегическим партнером*, – отмечает Генеральный директор Группы компаний RS Group г-н Роман Поздняков, – *Сегодня Schneider Electric – это предприятие, которое развивается самостоятельно и полноценно развивает своих партнеров. На основании результатов деятельности партнерской сети с компанией Schneider Electric во главе мы видим, что растем быстрее рынка и чувствуем себя более свободно от колебаний экономических параметров. Продукт RS Group by Schneider Electric востребован в любое время – ведь это не просто технические решения. Мы предлагаем высокотехнологичные экономические решения, позволяющие нашим клиентам снизить первоначальные инвестиции и, как следствие, сократить капитальную стоимость владения продуктом*".

НКУ серии Okken от компании Schneider Electric в новом цвете RAL9003

Комментирует директор по развитию Группы Компаний RS Group г-н Вячеслав Рошаль: "*Серия шкафов Okken от Schneider Electric специально разработана для обеспечения качественного и непрерывного электропитания на объектах, отличающихся сложными технологическими процессами, т.е. в отраслях, где невозможно остановить производство – нефтехимия, металлургия, цементное производство, тяжелая энергетика. В этих условиях ключевыми преимуществами Okken выступают как высочайшие технические характеристики, так и возможности обеспечения безопасности персонала: горячая замена без отключения оборудования при минимальном обесточивании, возможность выполнения функционала под напряжением, посекционное отключение и замена блока при возникновении внештатных ситуаций и так далее*".

"*Кроме того, серия шкафов Okken обладает наибольшим техническим потенциалом за счет жесткости, надежности конструкции и возможности работы с токами свыше 6000 А, покрывая тем самым до 100% потребностей заказчика в будущем. При необходимости, переоснащение или расширение системы энергообеспечения осуществляется за счет стандартных возможностей Okken без привлечения существенных дополнительных инвестиций*", – завершает г-н Рошаль.

Группа компаний RS Group.
http://www.schneider-electric.ru

РЕШЕНИЕ КОМПАНИИ «РАКУРС» ОБЕСПЕЧИВАЕТ УПРАВЛЕНИЕ ПАРОВОЙ ТУРБИНОЙ УСТЬ-КАМЕНОГОРСКОЙ ТЭЦ

ГК "Ракурс" в рамках развития Центра компетенций РАКУРС – SIEMENS SOLUTION PARTNER выпустила первый ЭЧСРиЗ на базе автоматизации Сименс. Отгруженный компанией "Ракурс" ЭЧСРиЗ стал одним из элементов модернизации паровой турбины Т-100/120-130 Усть-Каменогорской ТЭЦ.

Выпущенный компанией "Ракурс" ЭЧСРиЗ для Усть-Каменогорской ТЭЦ стал первым продуктом, выпущенным на элементной базе Сименс. Это результат совместной работы специалистов "Ракурс" и "Сименс" на площадке Центра компетенций, в рамках которого идет разработка комплексных, эффективных и инновационных решений для энергетической отрасли с использованием комплектующих Сименс.

Центр компетенций ведет деятельность в инновационном подразделении ГК "Ракурс" – Ракурс-Инжиниринг". В задачи совместной с Сименс работы входит не только разработка и реализация инновационной продукции, но также обучение специалистов, сотрудников компаний-заказчиков, – рассказывают в "Ракурс". Согласно партнерскому проекту компании разрабатывают новую линейку программно-технических комплексов автоматизированных систем управления, программно-аппаратных моделей объектов управления.

"Ноу-хау" мирового производителя средств автоматизации и знания компании разработчика в части технологии производства позволяют разрабатывать эффективные, высокотехнологичные системы управления для объектов энергетики, – отмечает Сергей Филиппов, заместитель генерального директора по развитию компании "Ракурс". – Сотрудничество с "Сименс" – пример стратегического партнерства в деятельности "Ракурс", что подтверждает и сам наш немецкий партнер, открывая нам доступ к своим разработкам в рамках Центра компетенций. Это пример доверия и успешного партнерства".

ЭЧСРиЗ, поставленный на Усть-Каменогорскую ТЭЦ, вошел в проект модернизации проточной части турбины Т-100/120-130. Поставленное "Ракурс" решение на базе автоматизации Сименс обеспечивает управление паровой турбиной и наряду с другими проведенными работами по ее модернизации позволят продлить срок службы оборудования на 200 тысяч часов и улучшить технико-экономические показатели.

Центр компетенций Сименс – "Ракурс"

Сотрудничество двух партнеров "Сименс" и Ракурс продолжается уже многие годы. Согласно подписанному сертификату, Центр компетенций "Ракурс" – Siemens Solution Partner располагается на площадке "Ракурс-Инжиниринг", входящей в реестр инновационных компаний Санкт-Петербурга.

ООО "Ракурс-Инжиниринг" входит в группу компаний "Ракурс" и ведет реализацию проекта группы компаний в ОЭЗ "Санкт-Петербург". ГК "Ракурс" один из лидеров российского рынка автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУТП) для объектов энергетики.

www.rakurs.com pr@rakurs.com

«РТСофт» АВТОМАТИЗИРОВАЛ ПС 220 кВ «РУССКАЯ» В ПРИМОРЬЕ

"РТСофт" ввел в промышленную эксплуатацию автоматизированную систему управления технологическими процессами (АСУ ТП) ПС 220 кВ "Русская" филиала ОАО "ФСК ЕЭС" – МЭС Востока.

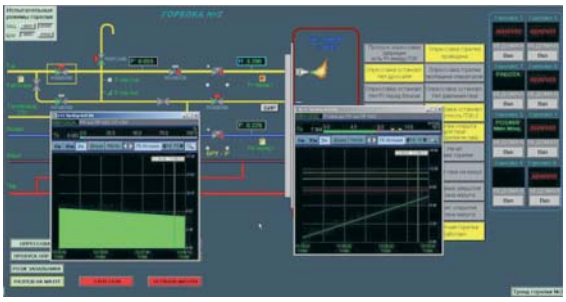
"РТСофт" смонтировал на ПС 220 кВ "Русская" самое современное оборудование, отвечающее всем требованиям надежной и безопасной эксплуатации. АСУ ТП, построенная на базе программно-технического комплекса собственного производства SMART-SPRECON, позволяет оперативному персоналу непосредственно с рабочего места получать информацию о текущих технологических режимах и состоянии оборудования подстанции, управлять коммутационными аппаратами объекта. Наряду с этим АСУ ТП обеспечивает мониторинг систем релейной защиты и автоматики, противоаварийной автоматики и общеподстанционных систем пожаротушения, кондиционирования и отопления.

Строительство подстанции 220 кВ “Русская” велось в рамках инвестиционной программы ОАО “ФСК ЕЭС” и Федеральной целевой подпрограммы “Развитие города Владивостока как центра международного сотрудничества в Азиатско-Тихоокеанском регионе”. Подстанция повысила надежность энергоснабжения островов Русский и Попов, на которых проживают более 100 тысяч человек. Кроме того, она обеспечила электроснабжение объектов саммита стран Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (АТЭС) осенью прошлого года в Приморье.

Подробную информацию о компании “РТСофт”, ее продуктах и услугах можно найти на официальном сайте www.rtsoft.ru или узнать по телефону +7 (495) 967-15-05.

НОВОСТИ ФИРМЫ «КРУГ»

Выпущена SCADA КРУГ–2000® версии 4.1



Основная задача, решаемая новой версией SCADA КРУГ-2000®, – это повышение скорости и удобства разработки пользовательских проектов.

Интеграторам хорошо известно, что затраты на разработку и отладку пользовательского проекта зачастую составляют значительную часть от стоимости всего проекта. Таким образом, сокращение времени, необходимого на разработку и проведение пусконаладочных работ, является важнейшим инструментом оптимизации затрат. Именно данную задачу и решает новая версия SCADA КРУГ-2000.

Среди важнейших новшеств, появившихся в SCADA КРУГ-2000 версии 4.1, необходимо отметить следующие:

- “*Режимный тренд*”. Наглядно представляет разницу между регистрируемыми и режимными (“идеальными”) значениями параметров технологического процесса;
- “*Функция автоматической привязки входов шаблона*”. Позволяет в крупных проектах значительно сократить трудозатраты на инжиниринговые работы.

Увеличено максимальное количество каналов связи для сервера БД

Для SCADA КРУГ-2000 с функциями РСУ (SCADA+SoftLogic) расширено максимальное количество контроллеров под управлением СРВК, одновременно опрашиваемых сервером базы данных, со 127 до 255 (число контроллеров, опрашиваемых через OPC-серверы, практически не ограничено).

Улучшен алгоритм обработки качества для тегов, привязанных к переменным канала OPC–клиента

Также SCADA КРУГ-2000 версии 4.1 содержит множество других улучшений: возможность использования адаптивной шкалы для трендов, поддержка пользовательской метки времени документов, запрос по времени для событийной таблицы, улучшение совместимости с 64-битными версиями ОС Windows и другие.

SCADA КРУГ-2000 – это одна из старейших и наиболее мощных отечественных SCADA-систем. Отличительными чертами SCADA КРУГ-2000 является модульность, глубокая интеграция SCADA и среды программирования контроллеров, мощный инструментарий, обеспечивающий удобство создания и отладки проектов пользователя. SCADA КРУГ-2000 обеспечивает высочайшую степень надежности и применяется в различных отраслях экономики, включая контроль и управление особо опасными процессами на объектах большой энергетики, нефтепереработки и химического производства.

Поддерживаемые операционные системы:

- *Windows XP Professional x86;*
- *Windows 7 Business, Enterprise или Ultimate x86/x64;*
- *Windows 2008 Server R2 x64.*

Минрегион развития рассматривает лучшие практики проектов по энергоэффективности и энергосбережению в регионах

Министр регионального развития Игорь Слюняев на прошедшем 8 апреля совещании в министерстве отметил лучшие региональные практики достижения энергоэффективности и управления ресурсопотреблением.

В качестве примера приведен опыт организации управления жилищным фондом в районе "Академический" Екатеринбурга. Грамотное управление ресурсопотреблением, подкрепленное техническими возможностями, позволяет с 2010 года при ежегодном росте тарифов не увеличивать общий платеж жителей "Академического" за коммунальные ресурсы.

Другой положительный региональный опыт – **Ситуационный Центр ЭнергоГуберния®** Пензенской области.

Работающая в Пензе система автоматизированного учета энергоресурсов помимо сбора данных со счетчиков обеспечивает контроль качества энергоресурсов у всех поставщиков, мониторинг состояния инженерных сетей, оперативный анализ показателей энергоэффективности зданий и энергосбережения.

Представляя на совещании в Министерстве регионального развития возможности системы, Михаил Шехтман, генеральный директор НПФ "КРУГ" – компании-разработчика Ситуационного Центра – обратил внимание, что система сертифицирована Ростехрегулированием, и ее деятельность не зависит ни от интересов потребителей, ни от интересов поставщиков ресурсов. Он привел конкретные примеры действенности Ситуационного Центра.

"Известно, что чем выше напряжение в сети, тем больше счетчики наматывают потребление киловатт. На одном из домов мы зафиксировали входящее напряжение в 250 Вольт вместо 220. Указали на это обстоятельство ресурсоснабжающей организации и потребовали снизить напряжение до нормативного. В последовавший за этим период потребление электроэнергии на доме снизилось на 7 %. Это, по сути, резерв сдерживания роста коммунальных платежей", – отметил Михаил Шехтман.

Министр регионального развития Игорь Слюняев нацелил Минрегион России и Госстрой на выявление и распространение лучших региональных практик достижения энергоэффективности и новаторского управления ресурсопотреблением. В качестве конечных целей обозначены:

- удержание роста совокупного платежа граждан за коммунальные ресурсы;
- уменьшение расходов бюджетов регионов на оплату энергоресурсов;
- сокращение потерь в сетях;
- выработка оптимальных решений по энергоменеджменту регионов.

По материалам официального сайта Министерства регионального развития России.

ИВК DevLink® внесен в реестр средств измерений Казахстана

Комитетом технического регулирования и метрологии Республики Казахстан внесен в реестр средства измерений измерительно-вычислительный комплекс DevLink® (ИВК DevLink).

ИВК DevLink – это техническое средство, предназначенное для выполнения различных функций в зависимости от технических характеристик аппаратной платформы и настройки встроенного программного обеспечения.

Выпускается в различных модификациях:

- промышленный модем DevLink-M50;
- конвертеры протоколов DevLink-P200 и DevLink-P300;
- контроллер сбора данных DevLink-D500;
- универсальный свободно программируемый промышленный контроллер DevLink-C1000.

ИВК DevLink могут применяться в составе автоматизированных информационно-измерительных и управляющих систем, в том числе в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), систем телемеханики, систем коммерческого и технического учета электроэнергии, систем контроля показателей качества электроэнергии в различных отраслях промышленности.

Свидетельство Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии России о регистрации ИВК DevLink® получено в 2012 году.

www.krug2000.ru

Россия, Москва, Центральный
выставочный комплекс «Экспоцентр»

4-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ЭНЕРКОН

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

26-28 июня 2013

Организаторы:

ТПП РФ

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

Исполнительный комитет:

PROMEXPO group

Регистрация на сайте:
www.enercon-ng.ru

Тел./факс: +7 (495) 921-3507
enercon@promexpogroup.ru

22-25 октября УФА-2013

РОССИЙСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

ЭНЕРГЕТИКА УРАЛА

XIX МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

www.energobvk.ru

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

КАБЕЛЬ. ПРОВОДА. АРМАТУРА

ЭЛЕКТРО- И СВЕТОТЕХНИКА

БАШКИРСКАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ

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

ПРОДУКТЫ И РЕШЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

ООО “Адвантек Инжиниринг”, г. Москва

Advantek EngineCring

Компания “Адвантек Инжиниринг” – официальный дистрибьютор программно-технических средств GE Intelligent Platforms и системный интегратор с 20-летним опытом работы в промышленной автоматизации – предлагает для широкого применения продукты и отработанные решения для автоматизации в энергетике.

Универсальный программный регулятор топлива газотурбинных двигателей

Поставляется в виде программного модуля для систем на базе GE Intelligent Platforms, Siemens, Allen-Bradley и других программно-технических средств. В регулятор встроена математическая модель газотурбинного двигателя, которая обеспечивает адаптацию параметров регулятора в зависимости от режима работы двигателя, участвует в реализации стратегии выживания регулятора и позволяет проводить автономную отладку системы. Заложенные в регулятор решения являются универсальными и позволяют управлять любыми типами газотурбинных установок.

Кроме управления и защиты двигателя на всех режимах его работы, решаются специфические задачи, связанные с особенностями работы подключенной нагрузки. Реализованные в регуляторе алгоритмы работы обеспечивают неприхотливость и надежность, стабильность динамических характеристик на всех режимах и высокое быстродействие: например, дают возможность работать газовой турбине на топливе с нестабильным составом и парировать возмущения при 100 % резком сбросе нагрузки электрогенератора.

Более 100 регуляторов успешно эксплуатируются на различных объектах России, Украины, Узбекистана, Туркменистана и Казахстана.

Системы промышленной автоматики на базе ПТС GE Intelligent Platforms “под ключ”

Комплектная поставка, ввод в эксплуатацию и сопровождение современных АСУ ТП и САУ с жесткими условиями эксплуатации и повышенными требованиями по безопасности для энергетики, химической, нефтегазовой и других отраслей промышленности. В том числе, САУ и Р газотурбинными двигателями и паровыми турбинами энергетических установок малой мощности.

Более 200 различных систем промышленной автоматики успешно эксплуатируется в различных отраслях народного хозяйства.

Проектирование АСУ ТП

Компания располагает всеми необходимыми компонентами для проектирования АСУ ТП – квалифицированным персоналом, актуальной нормативной базой, наработками по АСУ ТП ТЭЦ, ГЭС, газотранспортным предприятиям, стендом для отработки и испытаний компонентов АСУ ТП.

Обеспечивается полный цикл создания АСУ ТП, включая техническое задание, проектно-сметную документацию, разработку и изготовление нестандартных изделий, авторский надзор и ввод в эксплуатацию.

Поставка программно-технических средств GE Intelligent Platforms

Оборудование и программное обеспечение для промышленной автоматизации от официального дистрибьютора GE Intelligent Platforms с гибкой системой скидок, техническая поддержка, обучение, сервисное обслуживание.

ООО “Адвантек Инжиниринг” – официальный дистрибьютор GE Intelligent Platforms.
E-mail: info@advantekengineering.ru http://www.advantekengineering.ru

GE
Distributor
Intelligent Platforms

Компания

«АДВАНТЕК ИНЖИНИРИНГ»

20 лет на рынке промышленной автоматизации

www.advantekengineering.ru

Advantek Engineering

С НАМИ НАДЕЖНО

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ РЕГУЛЯТОР ТОПЛИВА ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Более 100 регуляторов успешно эксплуатируются на различных объектах России, Украины, Узбекистана, Туркменистана и Казахстана

СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИКИ НА БАЗЕ ПТС GE Intelligent Platforms «ПОД КЛЮЧ»

В том числе современные САУ и Р газотурбинными двигателями и паровыми турбинами энергетических установок малой мощности

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АСУ ТП

Полный цикл проектирования АСУ ТП для объектов энергетической, газотранспортной, химической и др. отраслей промышленности.
Разработка и изготовление нестандартных изделий

Официальный дистрибьютор GE Intelligent Platforms
105120, г. Москва, ул. Нижняя Сыромятническая, 5/7, стр. 12, офис 203.
Телефон/факс +7 (495) 980-7380
E-mail: info@advantekengineering.ru
www.advantekengineering.ru

GE
Distributor
Intelligent Platforms

НАУКА И ПАРАДОКС

Парадокс – это просто истина, ставшая на голову для привлечения внимания.

Г.К. Честертон

Парадокс науки: когда одни блуждают в трех соснах, другие успевают наломать дров.

Сергей Лузан

Это может показаться парадоксом, но все точные науки стоят на идее приблизительности.

Бертран Рассел

То, что для нас сегодня парадокс, для потомков станет очевидностью.

Дени Дидро

Как здорово, что мы столкнулись с парадоксом. Теперь появилась надежда на развитие.

Нильс Бор

Кто ищет истину, держись у парадокса на краю.

Игорь Губерман

У каждого своя, особая точка зрения, и каждая – единственно верная.

Л. Смит

Парадоксы нужны, чтобы привлечь внимание к идеям.

М. Крайтон

Парадокс прогресса: фундаментальные знания часто оказываются ненужными сегодня, а прикладные – завтра.

Б.В.

Парадокс мироздания: в хаосе больше содержания, чем в порядке.

Б.В.

Подборка Б. ВОЛЬТЕРА

ПОДПИСКА НА ВТОРОЕ ПОЛУГОДИЕ 2013 г.

Уважаемые читатели!

Оформить подписку на журнал

«Автоматизация и IT в энергетике»

на территории России Вы можете:

- В любом почтовом отделении:
  - по каталогу “Газеты. Журналы” агентства “Роспечать”: подписной индекс **32954**;
  - по Объединенному каталогу “Пресса России”: подписной индекс **81568**.
- Обратившись в редакцию по телефону/факсу (495) 221-09-38 или электронной почте info@avite.ru, Вы можете оформить подписку, начиная с любого номера текущего года, а также заказать архив за 2009 – 2012 гг.

Не забудьте указать Ваш точный обратный адрес.

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ РОССИИ 2013

3–6 ДЕКАБРЯ

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

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

- Минэнерго РФ
- Торгово-промышленной палаты РФ

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

Время работы выставки

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

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

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

Разделы выставки:

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

Организаторы:

- «Совет ветеранов энергетиков»
- ЗАО «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ»

Генеральный информационный партнер

ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ передача и распределение

Генеральный информационный партнер в сети Интернет

RusCable.Ru

Специализированный информационный партнер

ЭНЕРГОЭКСПЕРТ информационно-аналитический журнал

Информационные партнер

Автоматизация & IT в энергетике научно-производственный журнал

Отраслевой партнер

СРО НП «Объединение энергостроителей»

Информационная поддержка

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

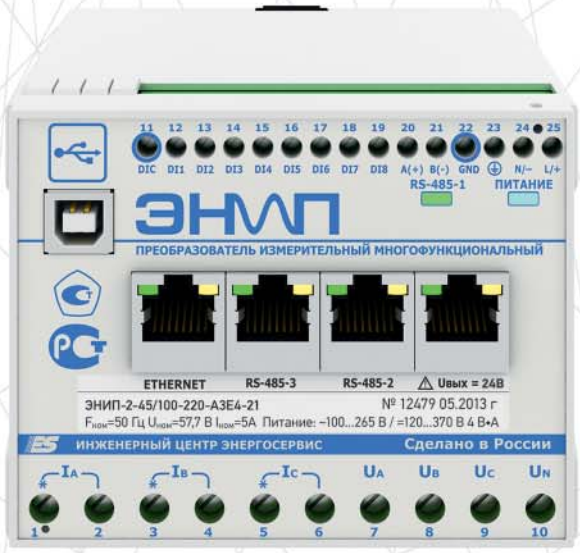
Телефон/факс: (495) 771-6564, 963-4817
E-mail: exhibit@twest.ru
Сайт выставки: www.expoelectroseti.ru

СОЗДАВАЙТЕ НАДЕЖНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ

ЭНИП-2

Многофункциональные измерительные преобразователи

1. Телеизмерения
2. Телесигнализация
3. Телеуправление
4. Технический учет
5. Мониторинг качества электроэнергии
6. Цифровая подстанция



- быстрые, точные и синхронные измерения
- МЭК 61850-8-1 (MMS- и GOOSE-сообщения), МЭК 60870-5-101/104, Modbus RTU/TCP

ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ЭНЕРГОСЕРВИС

enip2.ru
(8182) 65-75-65