Автоматизация & IT в энергетике

ежемесячный отраслевой научно-производственный журнал

№ 6 (35)

июнь 2012

Опыт внедрения распределенных полномасштабных АСУ ТП на базе ПТК «САРГОН» 5

Моделирование схем управления релейной логикой на микропроцессорных контроллерах RSLogix 5000 14

Решения «Сименс» для создания интеллектуальной сети 18

Унифицированные коммуникации: цена вопроса 25

Создание Единой цифровой транспортной сети связи 33

Методика измерения потерь электрической энергии в линии электроснабжения 0,4 кВ приборами «Энерготестер ПКЭ» 35

ПП «СПРУТ.NET» – учёт и анализ аварийности на объектах энергетики 39

Решение для паровых установок Steam Cycle Control 44

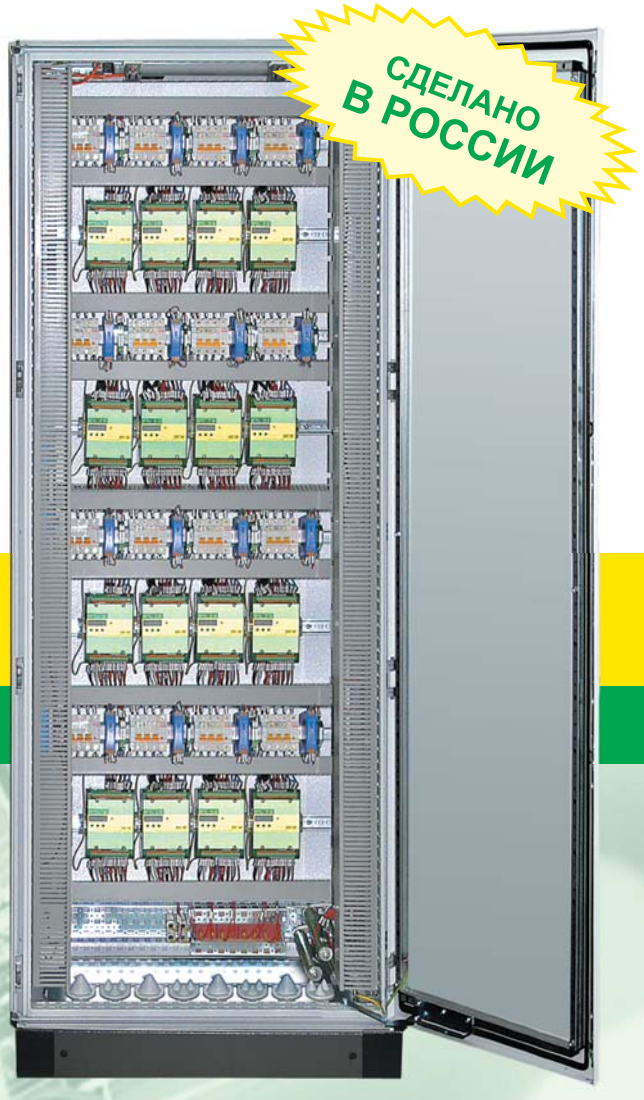
Интеллектуальная электроэнергетика на базе стандарта IEC 61850 46

ГОСТ и надежность высоковольтного оборудования 52

Под защитой приоритетного управления (часть 1) 59

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
- ГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
- КОММЕРЧЕСКИЙ УЧЕТ
- ПОЖАРНЫЙ КОНТРОЛЬ
- ЭНЕРГОПРОМЫШЛЕННОСТЬ
- МЕТАЛЛУРГИЯ
- ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



TREI

Программно-технические комплексы

Контроллеры для ответственных применений

www.trei-gmbh.ru

Россия, 440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 1Г
Тел./факс: +7 (8412) 55-58-90, 49-95-39
Факс: +7 (8412) 49-85-13
E-mail: trei@trei-gmbh.ru

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
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.

Уважаемые коллеги!

Последний месяц весны выдался для коллектива нашей редакции очень напряженным. Кроме подготовки очередного июньского номера журнала, в этом месяце прошли три важнейших события с нашим активным участием.

Первое событие – проведение одной из крупнейших российских отраслевых выставок – 19-ой международной специализированной выставки "Энергетика и электротехника", которая открылась 23 мая в Санкт-Петербурге. В своих выступлениях участники церемонии открытия отметили значимость мероприятия не только для города, но для России в целом. Энергетика, по словам Исполнительного вице-президента Союза промышленников и предпринимателей Санкт-Петербурга Николая Ковалева, это кровеносная система всего организма российской экономики, а выставка "Энергетика и электротехника" – это его сердце. На современном этапе выставка "Энергетика и электротехника" – это важный инструмент внедрения новых разработок и передовых технологий в отрасль, укрепления международных связей и привлечения новых капиталовложений. Выставка является местом встречи мировых лидеров энергоиндустрии – поставщиков продукции и услуг для тепло- и гидроэлектростанций, теплосетей и других энергосистем.

Второе событие – 24 мая 2012 года в Москве прошла конференция "Энергоэффективность и энергосберегающие технологии в России", организованная информационным агентством "РБК". В конференции приняли участие представители Министерства энергетики России, Государственной Думы РФ, ФГБУ "Российское энергетическое агентство" Минэнерго РФ, Национального объединения саморегулируемых организаций в области энергетического обследования, энергосервисных, генерирующих и сетевых компаний, ФСТ России, отечественных и зарубежных компаний – производителей оборудования для возобновляемой энергетики и производителей энергосберегающей продукции. Целью конференции стало привлечение внимания к основным вопросам энергоэффективности и энергосбережения – приоритетных направлений развития российской энергетики.

По итогам конференции участники сошлись во мнении, что обсуждение текущих вопросов в данной отрасли было конструктивным, а сокращение энергозатрат не только будет содействовать глобальному оздоровлению экономики и решению многих экологических проблем, но и сделает российский бизнес более успешным и эффективным.

И, наконец, третье событие – 29 мая во Всероссийском выставочном центре состоялась выставка и научно-практическая конференция "Релейная защита и автоматика энергосистем 2012", организованная ОАО "Системный оператор Единой энергетической системы" совместно с ОАО "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы" и ОАО "Выставочный павильон "Электрификация" при поддержке Министерства энергетики РФ и ОАО "ВНИИР".

Обеспечение устойчивого функционирования ЕЭС России является одной из важнейших задач, успешное решение которой зависит от надежной работы систем технологического управления, в том числе систем релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики (РЗА). "Поэтому не случайно, что Системный оператор и Федеральная сетевая компания с момента своего образования 10 лет назад приняли принципиальное совместное решение о сохранении традиции проведения специализированного профессионального форума по вопросам РЗА", – отметил Первый заместитель Председателя Правления ОАО "СО ЕЭС" Николай Шульгинов.

В программе конференции "Релейная защита и автоматика энергосистем 2012" было заслушано более 90 докладов. В рамках конференции прошел круглый стол – "Цифровая подстанция. Подходы к реализации", а также презентации фирм-производителей оборудования.

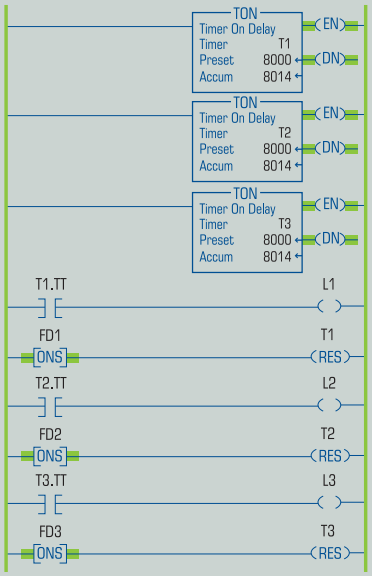
В течение этих конференций и выставок менеджерами и журналистами нашей редакции было проведено около 100 встреч с представителями генерирующих компаний, распределительных сетей и потребителей тепловой и электрической энергии, а также производителями соответствующего оборудования.

В одном из ближайших номеров журнала планируется публикация обзоров по материалам этих конференций.

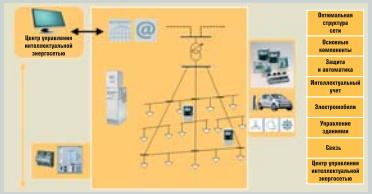
С уважением, главный редактор журнала – к.т.н., профессор АВН РФ Александр Егоров

СОДЕРЖАНИЕ

5 *Модернизированный БЩУ энергоблока №8 Красноярской ГРЭС-2*



14 *Управление светом с помощью датчиков движения*



18 *Составные элементы интеллектуальной сети*

33 *Диспетчерский щит на LCD-панелях в ЦУС ОАО "ОЭК"*

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (проблемы и практический опыт)

5 В.А. МЕНДЕЛЕВИЧ
(ЗАО «НВТ-Автоматика»)
Опыт внедрения распределенных полномасштабных АСУ ТП на базе ПТК «САРГОН»

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В ЭНЕРГЕТИКЕ

Моделирование в энергетике

14 Н.В. БИЛЬФЕЛЬД
(Пермский национальный исследовательский политехнический университет)
Моделирование схем управления релейной логикой на микропроцессорных контроллерах RSLogix 5000

Интеллектуальная энергетика

18 ООО «Сименс»
Решения «Сименс» для создания интеллектуальной сети

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Телекоммуникационные системы для энергетики

25 П. ТЕПЛОВ
(Компания Cisco)
Унифицированные коммуникации: цена вопроса

33 О.В. АБЛЯКИМОВ
(ОАО «ОЭК»)
Создание Единой цифровой транспортной сети связи

Решения для технического и коммерческого учета энергии

35 С.Р. СЕРГЕЕВ
(ООО «НПП Марс-Энерго»)
Методика измерения потерь электрической энергии в линии электроснабжения 0,4 кВ приборами «Энерготестер ПКЭ»

Системы безопасности и противоаварийной защиты

39 М.Я. КУНО, А.В. ГОЛУБКОВ, М.Е. МОРСКОВ
(ООО «НПЦ Приоритет»)
ПП «СПРУТ.NET» – учёт и анализ аварийности на объектах энергетики

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Энергоэффективность и энергосбережение

44 Вильям ПЕЗАЛА (William PEZALLA)
(GE Intelligent Platforms)
Решение для паровых установок Steam Cycle Control

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ СА В ЭНЕРГЕТИКЕ

Стандарты в области систем автоматизации

46 А.А. ЗОРКАЛЬЦЕВ (Компания ЭлеСи)
Интеллектуальная электроэнергетика на базе стандарта IEC 61850

52 В.П. ВДОВИКО (ООО «ЭМА»)
ГОСТ и надежность высоковольтного оборудования

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

США

59 Гарольд Л. УЭЙД, Ph.D. (Harold L. Wade, Wade Associates)
(Control magazine)
Под защитой приоритетного управления (часть 1)

ХРОНИКА И НОВОСТИ

63 Конференция «Встраиваемые технологии 2012. Современные программные и аппаратные решения». Презентация новейших технологий Microsoft Windows Embedded

65 Международный форум электронной промышленности «ЭкспоЭлектроника»

67 Новости Компании «РТСофт»

69 Siemens PLM Connection 2012 Russia

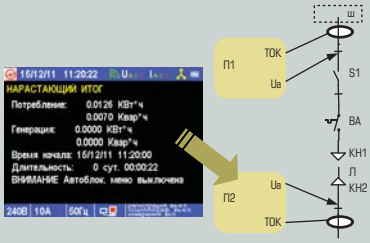
70 Новосибирская ТЭЦ-5 оборудовала 5 энергоблоков системами шариковой очистки

71 Schneider Electric и KROHNE объединили усилия для создания комплексного автоматизированного решения

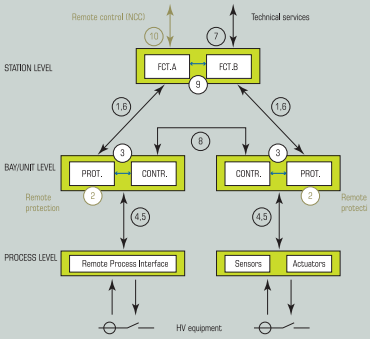
РАЗНОЕ

Изодром мудрости

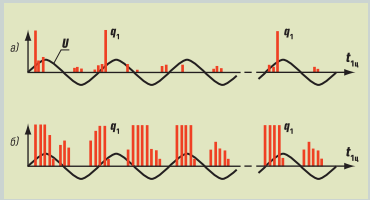
72 Мнения великих о науке
Подборка Б. ВОЛЬТЕРА



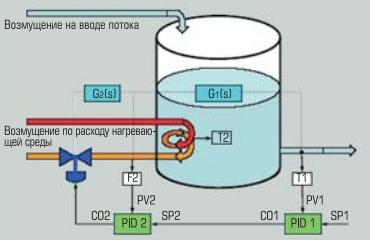
35 *Схема присоединений (показано для одной фазы)*



46 *Трехуровневая модель сети автоматизации подстанции*



52 *Сопоставление результатов измерения ЧР для случая регистрации 2-х импульсов ЧР кажущегося заряда q_1 (а) и множества импульсов ЧР таких же кажущихся зарядов q_1 (б)*



59 *Каскадное ПИД регулирование температуры на выходе потока из резервуара*

Реклама

SIEMENS

* Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией.

Возрождение российской промышленности

Технологии «Сименс» способствуют модернизации промышленных предприятий

Воронежский алюминиевый завод, в прошлом одно из крупнейших в Европе предприятий отрасли, в 2008 году прекратил свое существование. Летом 2011 года здесь возродилась жизнь: компания «Сименс» открыла производство высоковольтных аппаратов. Выпускаемое оборудование поставляется по всей России и в страны ближнего зарубежья, а логотип «Сименс» гарантирует его качество.

Новый завод – первое, но не единственное предприятие «Сименс» в Воронежской области. Компания создает здесь целый энергетический кластер. В него также войдут строящийся завод силовых трансформаторов и производство КРУЭ*. Их продукция поможет модернизировать российскую электросеть и обеспечить надежное энергоснабжение страны. «Сименс» создает сотни рабочих мест и инвестирует в новые предприятия свыше 2,5 млрд рублей.

Компания активно расширяет свою производственную базу в России. Оборудование среднего напряжения в Дубне, приводы в Санкт-Петербурге, газотурбинные компрессоры в Перми, грузовые локомотивы в Екатеринбурге – лишь некоторые примеры. При этом компания формирует сеть российских поставщиков компонентов, удовлетворяющих высоким стандартам качества.

«Сименс» не только занимается поставкой современных средств автоматизации для разных отраслей промышленности, но и создает высокотехнологичные производства, передавая свой инновационный опыт и знания. Так компания способствует повышению конкурентоспособности предприятий и вносит свой вклад в возрождение российской промышленности.

siemens.com/answers

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПОЛНОМАСШТАБНЫХ АСУ ТП НА БАЗЕ ПТК «САРГОН»

В.А. МЕНДЕЛЕВИЧ (ЗАО "НВТ–Автоматика")

Обобщен опыт ЗАО «НВТ-Автоматика» по внедрению распределенных АСУ ТП теплоэнергетических объектов на базе ПТК "САРГОН". На конкретных примерах рассмотрены типичные проблемы, возникающие при создании распределенных систем ответственного управления, и пути их решения в АСУ ТП с использованием ПТК "САРГОН".

Средства создания распределённых систем управления были включены в состав ПТК "САРГОН" в середине 90-х годов XX века. Первые несколько лет они использовались при автоматизации вспомогательных процессов (например, химконтроля) или при создании локальных систем управления на основном оборудовании (например, слабо связанных групп регуляторов турбокомпрессора).

С начала XXI века стандартная скорость обмена по полевому последовательному интерфейсу RS-485 превысила 100 кбит/с, что позволило перейти к созданию комбинированных распределённых систем управления основным технологическим оборудованием. В таких системах реализация технологических защит и блокировок, основных регуляторов, управления наиболее ответственной арматурой осуществлялась в традиционных крейтовых контроллерах, а для ввода медленно меняющихся сигналов и управления вспомогательным оборудованием использовались удалённые микропроцессорные модули УСО, подключавшиеся к контроллерам по последовательному сетевому интерфейсу. Первую Систему такой архитектуры на базе ПТК "САРГОН" вер. 5 ЗАО "НВТ-Автоматика" внедрила в 2001 г. на блоке №11 Среднеуральской ГРЭС мощностью 300 МВт. Первая полнофункциональная комбинированная АСУ ТП энергоблока на ПТК "САРГОН" была внедрена ЗАО "НВТ Автоматика" на энергоблоке №6 Невинномысской ГРЭС (160 МВт) в 2004 г.

В 2005 г. в состав ПТК "САРГОН" были включены сетевые контроллеры "Армконт", предназначенные для создания распределённых АСУ ТП ответственного управления, что позволило постепенно перейти от комбинированных к полностью распределённым системам, в которых основная часть компонентов контроллеров размещается в непосредственной близости от объектов управления. В 2005-2008 гг. на базе ПТК "САРГОН" версий 6.0 и 6.2 было внедрено несколько таких систем. Новое поколение модулей семейства Армконт А4, включённое в версию 6.5 системы, дополнительно расширило её возможности [1].

Рассмотрим несколько характерных внедрений распределенных систем на базе ПТК "САРГОН" версии 6.5, проблемы, возникшие при их создании, и найденные решения.

АСУ ТП ЧВД ТЦ УЛАН–УДЭНСКОЙ ТЭЦ–1 НА БАЗЕ ПТК "САРГОН"

Основным отличием ПТК "САРГОН" версии 6.5 стало появление линейки модулей Армконт А4 (рис. 1), разработанной для создания полномасштабных распределенных АСУ ТП [2]. Оснащение модуля УСО 32-разрядным процессором и двумя каналами RS-485 со скоростью обмена выше 2 Мбит/с позволило отказаться от использования крейтовых контроллеров при создании АСУ ТП энергоблоков и размещать модули ввода ответственных сигналов рядом с датчиками.

Управление технологическим оборудованием части высокого давления турбинного цеха (ЧВД ТЦ) Улан-Удэнской ТЭЦ-1 ранее осуществлялось с нескольких местных щитов. В январе 2008 г. в ТЦ произошёл

Рис. 1. Линейка контроллеров и модулей Армконт А4

Рис. 2. Машзал Улан-Удэнской ТЭЦ-1 после аварии 2008 г.

пожар, приведший к взрыву водородного охлаждения генератора ст. №7. В результате корпус машзала и оборудование ТГ-6 получили серьёзные повреждения, а ТГ-7 требовал полной замены. Всё оборудование КИПиА ЧВД ТЦ восстановлению не подлежало (рис. 2).

Система создавалась “под ключ” специалистами ЗАО “НВТ-Автоматика” на базе ПТК “САРГОН” 6.5 с полной заменой средств КИПиА. Внедрение производилось в 2008-2011 гг. путем поэтапного наращивания в три очереди (рис. 3):

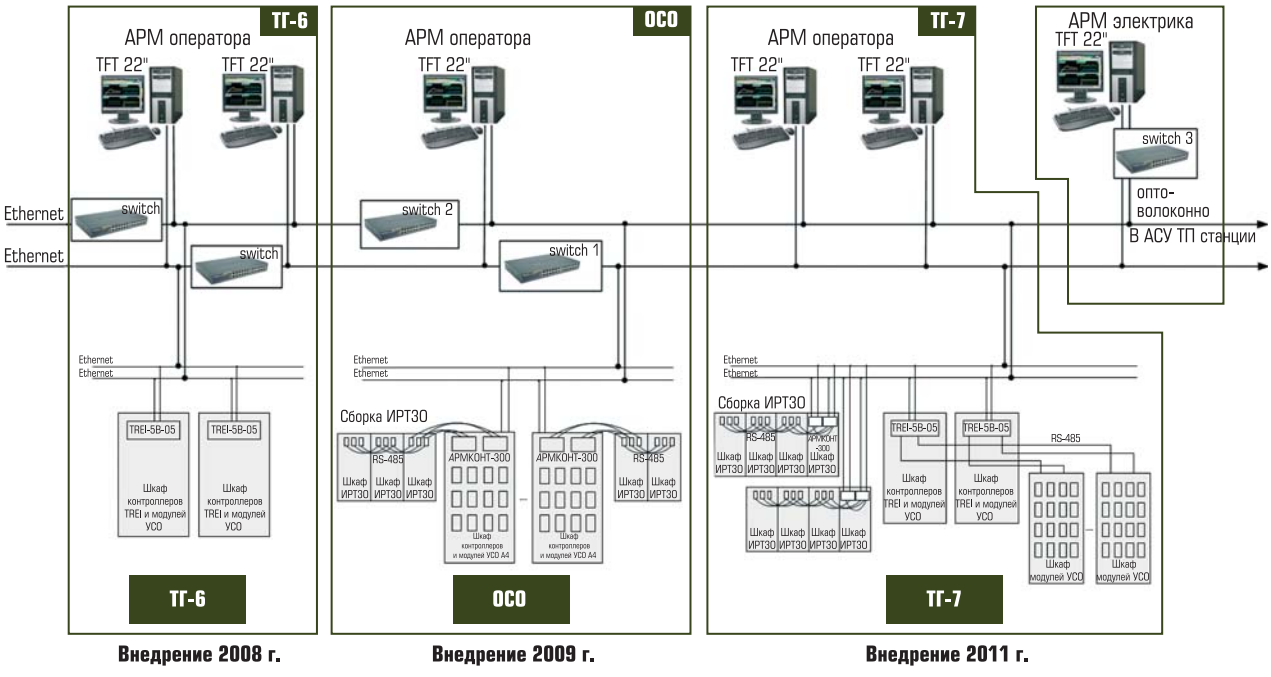


Рис. 3. Структура АСУ ТП ЧВД ТЦ Улан-Удэнской ТЭЦ-1

- АСУ ТП ТГ-6 – 2008 г.;
- АСУ ТП общестанционного оборудования (ОСО) ЧВД ТЦ – 2009-2010 гг.;
- АСУ ТП ТГ-7 – 2011 г.

Основная проблема создания АСУ ТП заключалась в отсутствии помещения для щита управления турбоустановками и размещения оборудования ПТК. Строительство нового щита управления требовало больших затрат и не могло быть произведено ближе, чем на расстоянии 100 м от турбоустановок. Проблема была решена при помощи распределённых средств ПТК "С*А*РГОН": шкафы модулей УСО и ИРТЗО разместили в машинном зале, оборудование оперативных контуров АСУ ТП ТГ-6, ОСО и ТГ-7 в сооружённом непосредственно между площадками ТГ-6 и ТГ-7 компактном каркасно-застекленном боксе 6*4,5 м^2 (рис. 4). При этом был создан единый щит управления ЧВД ТЦ, а оперативные контуры АСУ ТП всех установок объединены в общую АСУ ТП цехового уровня.

АСУ ТП всех установок создавались полномасштабными с реализацией информационных, управляющих и сервисных функций в соответствии с отраслевыми требованиями [3]:

1. *Информационные функции:*
   - сбор и обработка информации с датчиков и цифровых устройств;
   - отображение информации в виде мнемосхем, графиков, диаграмм, таблиц, объектных окон и т.д.;
   - технологическая сигнализация: предупредительная, аварийная, функциональная;
   - регистрация событий, значений и параметров состояния;
   - контроль действий оператора и несанкционированного вмешательства;
   - документирование информации в виде отчётов и твёрдых копий графических экранов.
2. *Управляющие функции:*
   - дистанционное управление всей запорно-регулирующей арматурой установки и двигателями собственных нужд;
   - технологические защиты;
   - технологические блокировки, включая АВР;
   - автоматическое регулирование;
   - программно-логическое управление.
3. *Расчётно-диагностические задачи:*
   - температурный контроль генератора (для турбоустановок);
   - виброконтроль турбины (для турбоустановок);
   - расчет технико-экономических показателей (для турбоустановок);
   - анализ действия защит;
   - регистрация аварийных ситуаций.

Рис. 4. Щит управления части высокого давления турбинного цеха

АСУ ТП ТУРБОУСТАНОВКИ СТАНЦИИ №6

Восстановленная ПТ-30-8,8 ст. №6 представляет собой компактную установку. Так как щит управления (ЩУ) удалён от переднего стула турбины всего на 10 м, а для размещения всех компонентов контроллеров оказалось достаточно 2-х шкафов, их разместили непосредственно на ЩУ.

АСУ ТП турбоустановки ПТ-30-90 ст. №6 имеет следующую структуру:

1. Оперативное управление паротурбинной установкой осуществляется с АРМ оператора-машиниста, оснащенного двумя компьютерами с TFT-мониторами 22".
2. Автоматизированное управление осуществляется парой крейтовых контроллеров TREI-5B-04 [4], включенных по схеме активного резервирования.
3. Для сбора и выдачи сигналов используются как встроенные модули TREI-5B-04, так и удаленные модули *А*рмконт *А*4.
4. Контроллеры и компьютеры объединены резервированной сетью Fast Ethernet, обеспечивающей высокую скорость обмена информацией, интегрированной в ЛВС ЧВД ТЦ.

Контроль мехвеличин выполнен на аппаратуре "Вибробит", подключённой непосредственно к контроллерам ПТК "С*А*РГОН".

Система технологического контроля генератора (СТКГ) реализована на базе ПТК "С*А*РГОН".

АСУ ТП ОСО ЧВД ТЦ

АСУ ТП предназначено для управления существующим оборудованием части высокого давления турбинного цеха: бойлерными группами №№ 4, 5, деаэраторами и РОУ, сетевыми насосами. Структура системы – сильно-распределенная, основанная на использовании полевых контроллеров *А*рмконт-300, удаленных модулей УСО семейства *А*рмконт *А*4 и интеллектуальных шкафов управления арматурой ИРТЗО (рис. 5). В соответствии с технологической структурой объекта система разделена на две части – бойлерные группы и деаэраторы с РОУ. Каждая подсистема управляется резервированной парой контроллеров *А*рмконт-300. Контроллеры и модули УСО устанавливаются в типовых односторонних шкафах ИРТЗО и ШУСО 800×400×2000 мм, размещаемых в машинном зале в непосредственной близости от управляемого оборудования. Оперативный контроль и управление оборудованием осуществляется с АРМ оператора-машиниста, устанавливаемый в помещении ЩУ турбинного цеха. АРМ связан с контроллерами по сети Ethernet, объединенной в ЛВС ЧВД ТЦ.

АСУ ТП ТУРБОУСТАНОВКИ СТ. №7

Турбоустановка Тп-96/104-8,8 ст. №7 оснащена 150 исполнительными устройствами и несколькими сотнями аналоговых датчиков, поэтому структура АСУ ТП ТГ-7 имела существенное влияние на характеристики системы. АСУ ТП ТГ-7 создавалась как распределённая система ответственного управления:

1. Оперативное управление паротурбинной установкой осуществляется с АРМ оператора-машиниста, оснащенного двумя компьютерами с TFT-мониторами 22".
2. Автоматизированное управление установкой в целом осуществляется парой контроллеров TREI-5B-04, включенных по схеме активного резервирования. Контроллеры размещены в двух шкафах на ЩУ.
3. Управление функциональными группами технологического оборудования, включающими большую часть арматуры, производится резервированными парами контроллеров *А*рмконт-300, размещёнными в ИРТЗО непосредственно на площадке ТГ-7. Из тех же шкафов управляется большинство насосов [5].
4. Для сбора и выдачи сигналов используются как модули УСО TREI-5B-04, так и удаленные модули *А*рмконт *А*4, подключаемые по быстродействующим резервированным каналам RS-485. Модули *А*рмконт *А*4 установлены в шкафах УСО, размещенных в непосредственной близости от автоматизированного оборудования.
5. Контроллеры и компьютеры объединены резервированной сетью Fast Ethernet, обеспечивающей высокую скорость обмена информацией.

Рис. 5. Интеллектуальный шкаф НКУ типа ИРТЗО

В состав АСУ ТП по интерфейсу OPC интегрирована ЭГСР фирмы "Ракурс", поставленная комплектно с турбоустановкой. Контроль мехвеличин выполнен на аппаратуре "Вибробит", подключённой непосредственно к контроллерам ПТК "С*А*РГОН". Система технологического контроля генератора (СТКГ) реализована на базе ПТК "С*А*РГОН". Для контроля за работой турбогенераторов и выполнения синхронизации генераторов на ГЩУ ТЭЦ установлен АРМ начальника смены ЭЦ (НС ЭЦ), который подключается к АСУ ТП турбинного цеха по оптоволоконной линии. Синхронизация генераторов ТГ-6 и ТГ-7 может выполняться как НС ЭЦ со сво-

его АРМ, так и машинистом турбины по командам, полученным от НС ЭЦ через виртуальный командный аппарат. Оптоволоконная линия связи, проложенная от ЩУ ЧВД ТЦ до ГЩУ, обеспечила возможность получения оперативной и архивной информации о технологических процессах турбинного цеха на АРМ руководства цехов, станции и Генерации Бурятии.

Главным результатом использования распределённых средств и технологий ПТК "СА*А*РГОН" при создании АСУ ТП ЧВД ТЦ Улан-Удэнской ТЭЦ-1 стала возможность отказа от строительства нового щита управления на удалении более 100 м от площадки размещения турбоустановок. Вынесение в машинный зал большей части оборудования ПТК позволило разместить щит управления всеми установками ЧВД ТЦ в каркасно-застеклённом помещении минимального размера, возведённом на стыке площадок ТГ-6 и ТГ-7. Это обеспечило большую экономию на строительстве ЩУ и более чем четырёхкратное сокращение количества кабеля и соответствующих объёмов монтажных работ и материалов. Внедрение показало эффективность использования ПТК "СА*А*РГОН" как при модернизации энергетических установок (ТГ-6, ОСО), так и при новом строительстве (ТГ-7).

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОБЛОКА №7 НОВОЧЕРКАССКОЙ ГРЭС

В 2009 г в процессе реконструкции энергоблока №7 Новочеркасской ГРЭС ЗАО "НВТ-Автоматика" произвела модернизацию СКУ энергоблока на базе ПТК "СА*А*РГОН" версии 6.5. Энергоблок мощностью 325 МВт включает турбину К-325-23,8 и двухкорпусный прямоточный котел Пп950-25. Основное топливо – уголь, природный газ; резервное – мазут. Работа по автоматизации энергоблока выполнялась одновременно с заменой турбины и повышением мощности блока на 40 МВт (рис. 6). Модернизация включала полную замену систем отображения, сигнализации и регистрации информации на программно-технический комплекс с реконструкцией оперативных панелей. При этом старые датчики заменялись на современные, показывающие и регистрирующие вторичные приборы демонтировались, формирование управляющих сигналов в схемы защит и блокировок, выдававшиеся ранее с приборов, стало производиться из микропроцессорных контроллеров. Модернизация СКУ была проведена как первый этап создания полномасштабной АСУ ТП энергоблока.

Рис. 6. Блочный щит управления до модернизации СКУ

Основным ограничением при выполнении работы было финансовое – ЗАО "НВТ-Автоматика" обязалось произвести модернизацию СКУ за деньги, которые были выделены на замену датчиков и приборов. Решение проблемы удалось найти путём использования распределённых средств ПТК "СА*А*РГОН" контроллеров и модулей семейства *А*рмконт *А*4 и шкафов УСО, размещённых непосредственно в котельном и турбинном залах. Компактные размеры шкафов УСО (800×400×2000) обеспечили возможность их размещения на существующих площадках, в том числе шкафа температурного контроля котла – на отм. 36. Сбор, основная обработка информации и выдача сигналов управления осуществляются четырьмя резервированными парами контроллеров *А*рмконт-300 – две пары на котельное отделение и две пары на турбинное. Используется схема активного резервирования контроллеров, обеспечивающая высокую устойчивость к отказам всех типов. Контроллеры установлены в неоперативной части БЩУ и связаны с вынесенными в цех ШУСО резервированными сетевыми каналами RS-485 со скоростью обмена 500 кбит/с.

Оперативное управление энергоблоком осуществляется с БЩУ. Произведена полная замена средств отображения, сигнализации и регистрации оперативного контура

Рис. 7. Блочный щит управления после модернизации СКУ

(рис. 7): старые оперативные панели с приборами, сигнализаторами и индикаторами были заменены на современные с тремя широкоформатными ЖК экранами 46"; существующие пультовые секции перемонтированы для установки четырех ЖК мониторов 22"; вся сигнализация и индикация перенесена на мониторы АРМ операторов-машинистов. Для обеспечения высокой отказоустойчивости системы каждый монитор управляется со своего компьютера. Компьютеры взаимозаменяемы и резервируют друг друга. При последующем переходе к полномасштабной АСУ ТП планируется замена пультов управления с переводом управления арматурой и двигателями на АРМ. Количество ЖК мониторов 22" увеличится до 8. Контроллеры и компьютеры объединены резервированной сетью Fast Ethernet, обеспечивающей высокую скорость обмена информацией (рис. 8). Через компьютер-маршрутизатор к СКУ энергоблока №7 подключены несколько пользователей, в том числе старший машинист БЩУ-4, начальник КТЦ-2 и главный инженер ГРЭС, что обеспечивает их информацией о технологическом процессе в реальном времени с требуемой подробностью. Серверная лицензия первого этапа дает возможность одновременного подключения до 5 пользователей. На втором этапе планируется установить сервер-маршрутизатор и расширить ее до 50-100 пользователей.

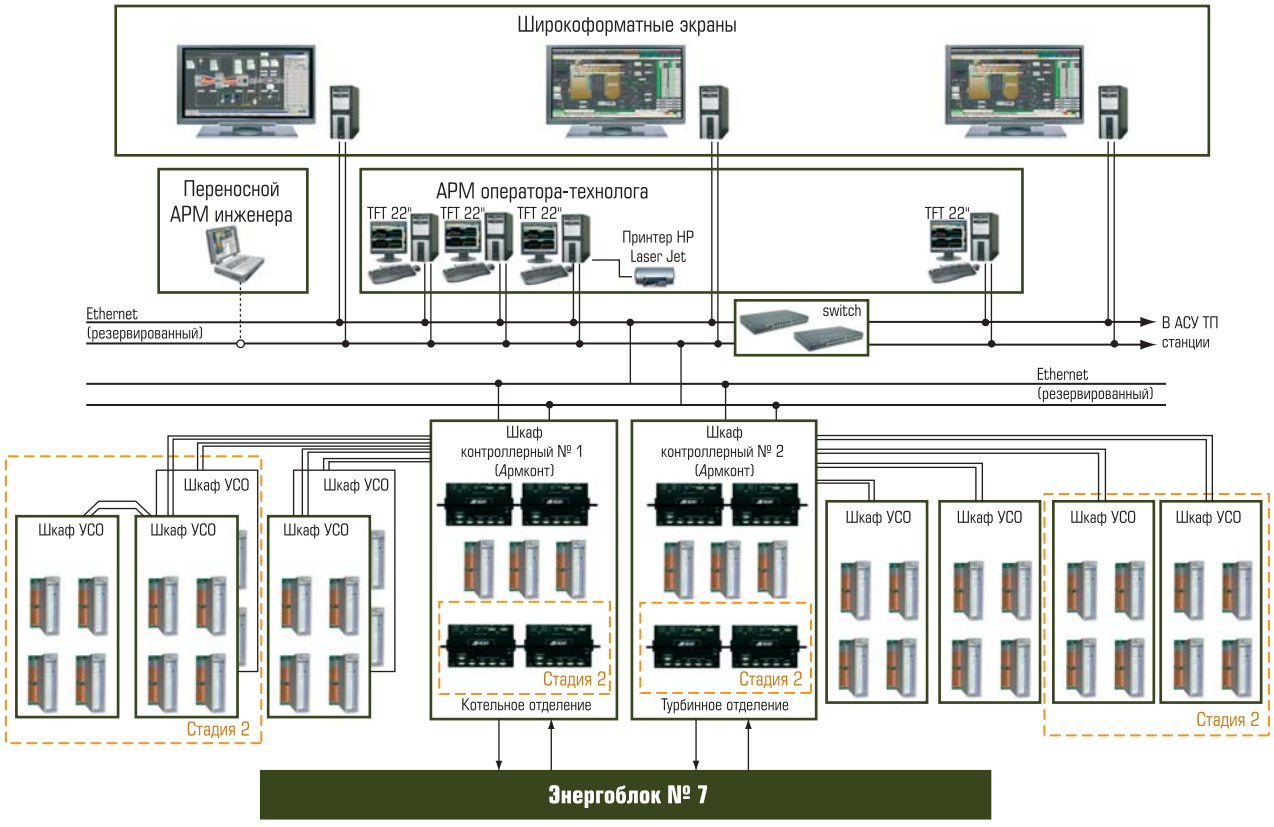


Рис. 8. Структура СКУ энергоблока ст. №7 Новочеркасской ГРЭС

ЗАО “НВТ-Автоматика” было генподрядчиком по созданию АСУ ТП “под ключ”, включая разработку системы, поставку оборудования ПТК и КИПиА, монтажные и пусконаладочные работы. Для выполнения работ по проектированию и наладке полевого уровня системы привлекался наш постоянный партнер по Южному Федеральному округу – Южный инженерный центр энергетики. Использование распределённых средств контроля и управления при модернизации СКУ энергоблока №7 Новочеркасской ГРЭС сократило длину кабельных связей более чем в 3 раза, что позволило за деньги, выделенные на ремонтную замену КИПиА, существенно повысить уровень автоматизации энергоблока и пройти значительную часть пути к созданию АСУ ТП энергоблока. Это, в свою очередь, повысило уровень эксплуатации и безопасности работы электростанции.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СКУ ЭНЕРГОБЛОКА №8 КРАСНОЯРСКОЙ ГРЭС-2

В 2011 г. ЗАО “НВТ-Автоматика” выполнила модернизацию СКУ энергоблока №8 Красноярской ГРЭС-2 на базе ПТК “С*А*РГОН” версии 6.5. Энергоблок мощностью 160 МВт включает турбину К-160-12,8 и двухкорпусной прямоточный котел. Основное топливо – уголь. Объём работ ЗАО “НВТ-Автоматика” включал: разработку системы в частях ПТК и КИПиА, поставку оборудования ПТК и КИПиА, монтаж и наладку ПТК, обучение персонала, комплексную наладку и ввод системы в эксплуатацию. Как и на энергоблоке №7 Новочеркасской ГРЭС, модернизация выполнялась на деньги, заложенные на ремонтную замену приборов и датчиков. Модернизация включала полную замену систем отображения, сигнализации и регистрации информации на программно-технический комплекс с реконструкцией оперативных панелей (рис. 9). При этом старые датчики заменялись на современные, показывающие и регистрирующие вторичные приборы с оперативных панелей демонтировались. Пульты управления были доработаны для установки мониторов и органов управления (мышь, клавиатура).

Для ввода аналоговых сигналов от заменяемых датчиков расход/давление/уровень были применены интеллектуальные СК типа “СКИД” (рис. 10), которые устанавливались

Рис. 9. Модернизированный БЩУ энергоблока №8 Красноярской ГРЭС-2

на расстоянии до 2 метров от стенда датчиков, устраняя потребность в прокладке магистрального сигнального кабеля [6]. Датчики температуры не менялись, поэтому было принято решение сохранить существующие кабельные связи датчиков с БЩУ, установив шкафы УСО на место заменяемых приборных панелей. Оборудование ПТК было установлено на БЩУ, однако при монтаже выяснилось, что в старой системе для ввода сигналов термосопротивлений использовалась двухпроводная схема – третий провод прокладывался один на все датчики, подключённые к одному прибору (до 12 датчиков на прибор). В АСУ ТП такое решение неприемлемо, поэтому потребовалась срочная полная замена кабеля для сигналов термосопротивлений. Проблема была решена путём установки СКИД рядом с турбиной и переноса в них модулей УСО из контрол-

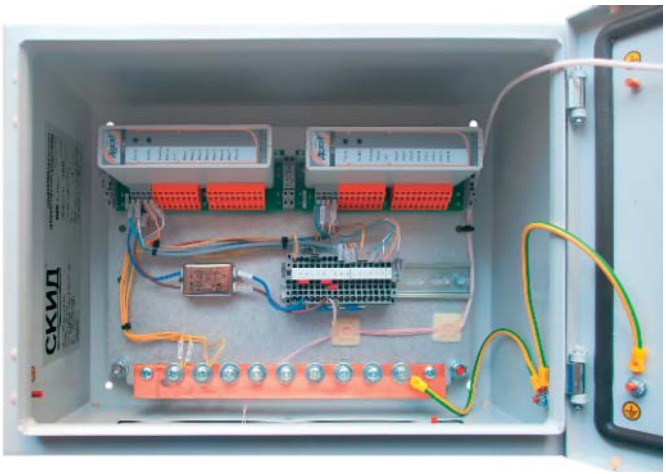


Рис. 10. Интеллектуальная СК типа СКИД

Рис. 11. СКИДы, установленные на стенде датчиков рядом с турбиной блока №8

лерных шкафов с БЩУ (рис. 11). Гибкость распределённых средств контроля и управления позволила сделать это без увеличения продолжительности монтажно-наладочных работ.

Модернизацию защит и блокировок первоначально предполагалось выполнить аналогично Новочеркасскому блоку 7, однако в процессе проектирования была согласована более глубокая переделка, включающая реализацию защит и блокировок в контроллерах с оставлением на релейных схемах только отработки защит. В систему была также добавлена реализация нескольких САР турбоустановки. Модернизация СКУ была проведена как первый этап создания полномасштабной АСУ ТП энергоблока структура системы (рис. 12) обеспечивает поэтапное наращивание функций и объёмов управления. Основным способом наращивания АСУ ТП является замена шкафов РТЗО на интеллектуальные ИРТЗО.

Использование распределённых средств контроля и управления при модернизации СКУ энергоблока №8 Красноярской ГРЭС-2 не только позволило значительно повысить уровень автоматизации энергоблока за деньги, выделенные на ремонтную замену КИПиА, но и продемонстрировало гибкость распределённой системы в решении возникающих при модернизации проблем.

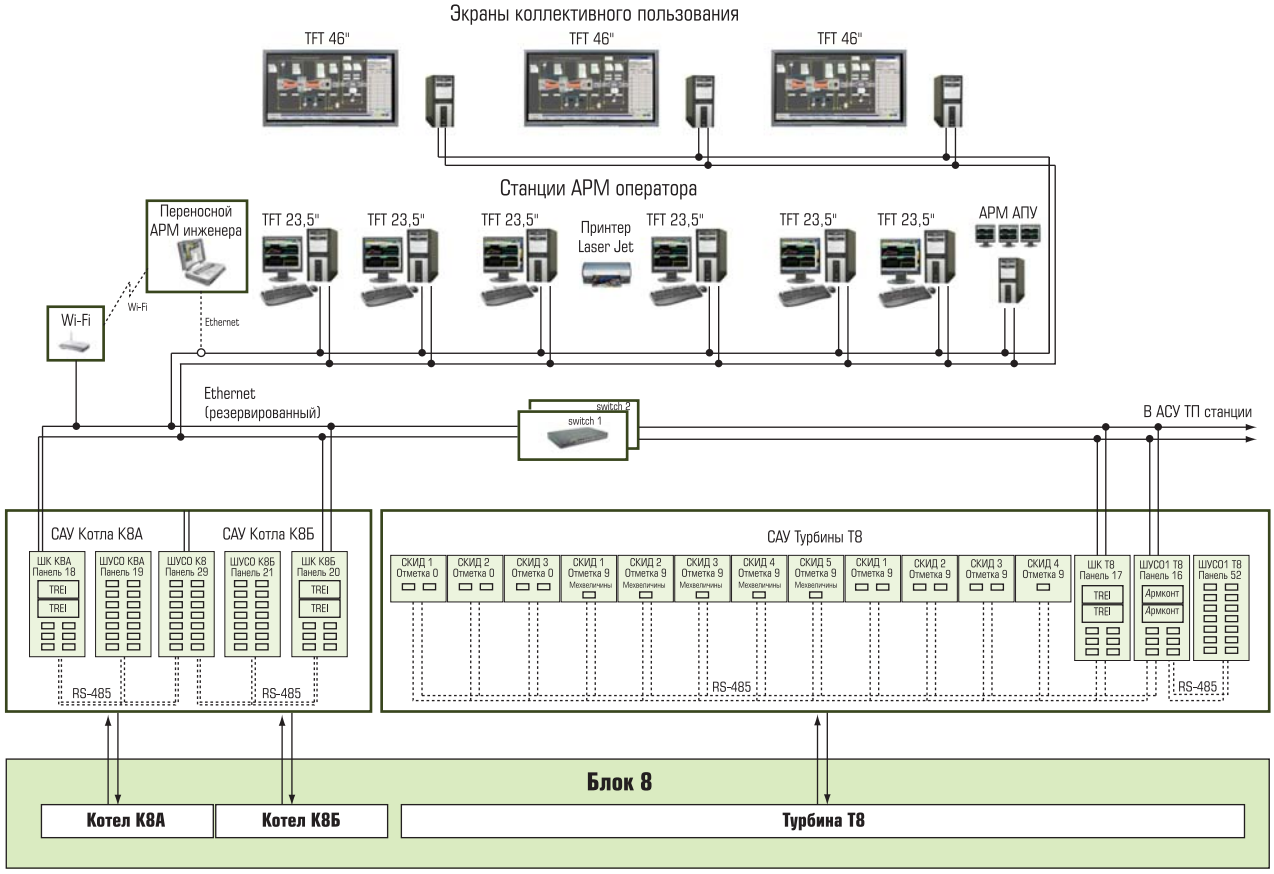


Рис. 12. Структура СКУ энергоблока ст. №8 Красноярской ГРЭС-2

ВЫВОДЫ

Опыт внедрения распределенных полномасштабных АСУ ТП на ПТК "САРГОН" подтвердил их преимущества перед сосредоточенными системами как по техническим, так и по стоимостным показателям. В составе ПТК "САРГОН" версии 6.5 есть все средства для решения проблем, возникающих при внедрении распределенных систем.

Список литературы

1. *Менделевич В.А.* САРГОН 6.5 – торжество распределенных систем // Автоматизация и IT в энергетике, №4, 2010.
2. *Техническая дирекция ЗАО "НВТ-Автоматика".* Модули семейства Армконт // Автоматизация и IT в энергетике, №12, 2011.
3. *РД 153-34.1-35.127-2002* Общие требования к программно-техническим комплексам для АСУ ТП тепловых электростанций // СПО ОРГРЭС. 2002.
4. *Рогов С.Л.* Распределенные АСУ ТП в энергетике – мода или необходимость? // Промышленные АСУ и Контроллеры. №5 2008.
5. *Менделевич В.А.* Интеллектуальное управление арматурой // Автоматизация и IT в энергетике, №6, 2011.
6. *Менделевич В.А.* Интеллектуальные СК и стенды датчиков – значительный шаг в создании распределенных систем ответственного управления // Автоматизация и IT в энергетике, №12, 2010.

Менделевич Владимир Анатольевич *– канд. физ.-мат. наук, генеральный директор ЗАО "НВТ-Автоматика".*
Телефон (495) 361-23-34. E-mail: mail@nvtav.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ СХЕМ УПРАВЛЕНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЛОГИКОЙ НА МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ КОНТРОЛЛЕРАХ RSLogix 5000

Н.В. БИЛЬФЕЛЬД
(Пермский национальный исследовательский политехнический университет)

Рассмотрены особенности моделирования на микропроцессорных контроллерах схем релейной логики. Приведены конкретные модели управления светом в многоэтажном доме, разработанные на языке релейной логики на микропроцессорном контроллере RSLogix 5000.

В настоящее время для моделирования систем силовой электроники и релейной логики наиболее популярной является программа SIMULINK, входящая в состав интегрированной среды MATLAB. И, тем не менее, она имеет один существенный недостаток. Чтобы посмотреть, что будет происходить при изменении тех или иных параметров модели, модель необходимо каждый раз запускать заново. Другими словами, нельзя изменить какие-либо параметры модели в процессе ее функционирования, как это происходит в реальной жизни.

Таблица 1. Группа инструкций таймеров и счетчиков

TON	Таймер с задержкой включения
TOF	Таймер с задержкой отключения
RTO	Таймер с накоплением
CTU	Счетчик прямого счета
CTD	Счетчик обратного счета
RES	Сброс таймеров и счетчиков

Таблица 2. Группа инструкции сравнения

CMP	Проверка выражения (2*A>B+C)
LIM	Диапазон (A>=Test>=B)
MEQ	Побитное сравнение по маске
EQU	Равно (A=B)
NEQ	Не равно (A<>B)
LES	Меньше (A< B)
LEQ	Меньше равно (A<=B)
GRT	Больше (A>B)
GEQ	Больше равно (A>=B)

Данный недостаток исключает моделирование непосредственно на микропроцессорных контроллерах. Вторым преимуществом является то, что на контроллере мы моделируем только объект, а система управления объектом уже не будет являться моделью, а будет использоваться при управлении один к одному.

Если говорить о библиотеке инструкций, то она несоизмерима шире, чем в SIMULINK. Только для разработки систем релейной логики используется 29 групп, по 5-8 инструкций в группе. В таблицах 1 и 2 приведены инструкции таймеров, счетчиков и сравнения.

Рассмотрим классический пример управления освещением в многоэтажном доме (для простоты возьмем трехэтажный дом, с этажами A, B и C).

Тогда на основании алгебры логики свет должен гореть, если выполняется следующее уравнение:

$$\overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C} + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}\,\overline{B}C + ABC = 1.$$

Данному уравнению соответствует схема соединения контактов реле, представленная на рис. 1.

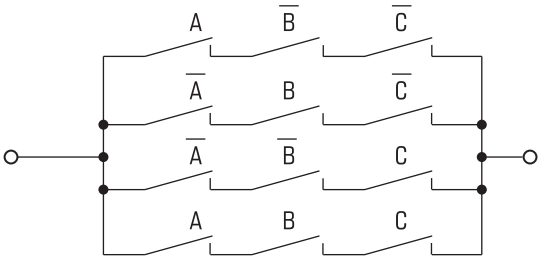


Рис. 1. Соединение контактов реле

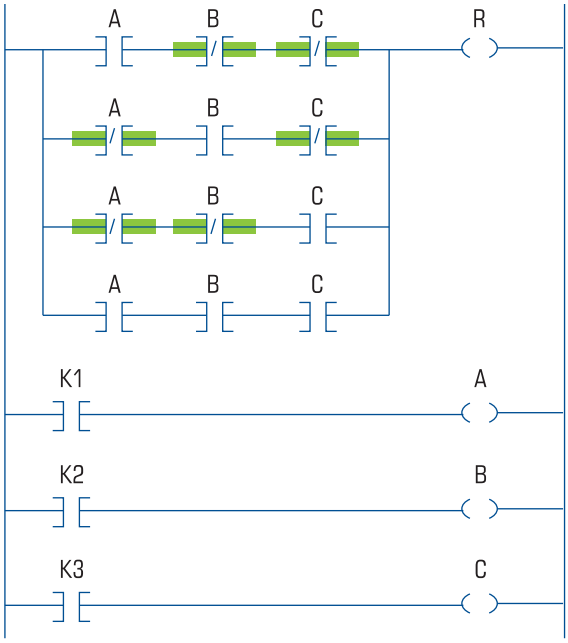


Рис. 2. Реализация схемы на контроллере

Реализация данной схемы на контроллере на языке LD приведена на рис. 2.

Инструкции *K*1, *K*2 и *K*3 являются переключателями на каждой площадке. Лампа *R* – освещение подъезда. В реальных схемах вместо переключателей лучше использовать кнопки. Тогда необходимо, чтобы при каждом нажатии на кнопку срабатывала обмотка реле, а при повторном нажатии обмотка обесточивалась. Задача не совсем тривиальная.

Рассмотрим один вариант ее решения, приведенный на рис. 3.

При нажатии на кнопку *K*1 сумматор ADD выполняет операцию

$S := S + P$.

Результат суммирования (в двоичной форме) при каждом нажатии кнопки будет следующий:

00000000 00000001
00000000 00000010
00000000 00000011
и т.д.

Легко заметить, что первый бит (*S.0*) на каждом этапе суммирования изменяет свое состояние, его мы и будем использовать в качестве выключателя реле *A*. Инструкция EQU – "*Проверка на равенство*" предназначена в данной программе для предотвращения переполнения переменной *S*, и как только

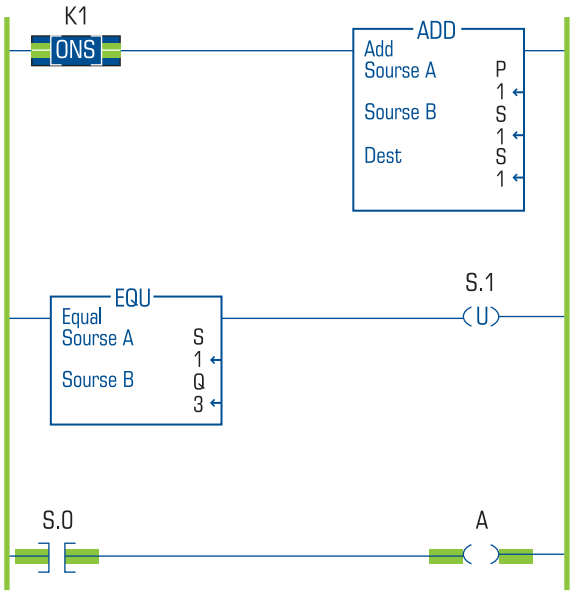


Рис. 3. Управление обмоткой с помощью кнопки

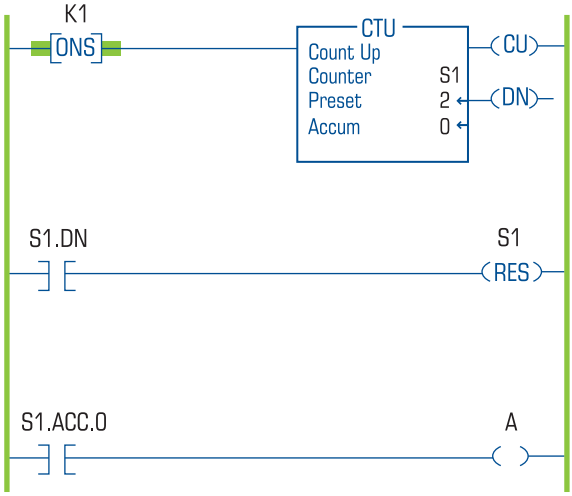


Рис. 4. Использование счетчика

переменная *S* станет равна *Q* (трем), мы обнуляем второй бит (00000000 00000011).

Еще один вариант с использованием счетчика (инструкция CTU), приведена на рис. 4.

При поступлении на вход *Count Up* сигнала значение в аккумуляторе счетчика (Accum) увеличивается на единицу. Для включения обмотки реле *A* также используем первый бит аккумулятора (*S1.ACC.0*). При превышении аккумулятором значения, указанного в поле *Preset* (в нашем случае 2), появится сигнал на выходе *DN*, который сбросит значение аккумулятора с помощью инструкции RES – *Reset* (сброс) (защита от переполнения переменной).

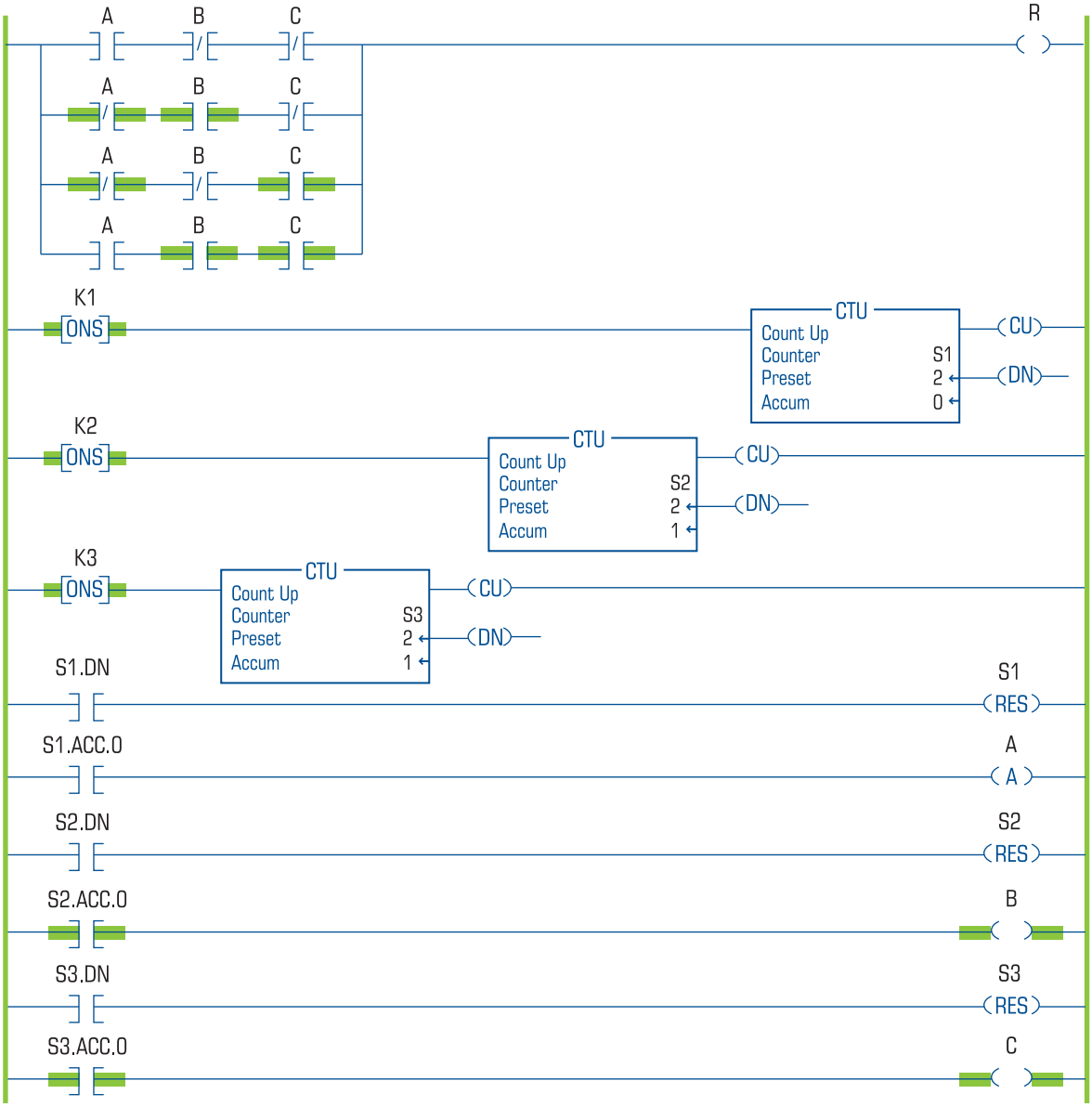


Рис. 5. Реализация схемы на контроллере

Реализация всей схемы на контроллере приведена на рис. 5.

Еще более эффективный способ управления освещением с использованием датчиков движения приведен на рис. 6. Инструкция TON является таймером по включению. Свойства инструкции приведены в табл. 3.

Когда поступает сигнал на вход инструкции, значение *ACC* начинает увеличиваться до тех пор, пока не наступит условие *ACC* ≥ *PRE*. При выполнении условия счет прекращается, и бит *.DN* устанавливается в “1”. Если сигнал на входе пропадет до наступления указанного условия, то счет прекращается, и величина *ACC* обнуляется.

Инструкция RES сбрасывает значение таймера. При поступлении сигнала на вход инструкции *RES* сбрасываются аккумулятор (*ACC*) и биты управления (*DN* и *TT*) таймера. В нашей схеме на вход данной инструкции поступает сигнал (импульс) с датчика движения (FD1...FD3). Т.е. при каждом импульсе таймер будет “взводиться” заново. Лампа потухнет только в том случае, если в течение указанного времени в свойстве *Present* на площадке не будет никакого движения. Данное время устанавливается равным 10-20 секундам (время следования от площадки к площадке). В данном случае свет будет гореть не во всем подъезде, а как бы следовать за жителем, под-

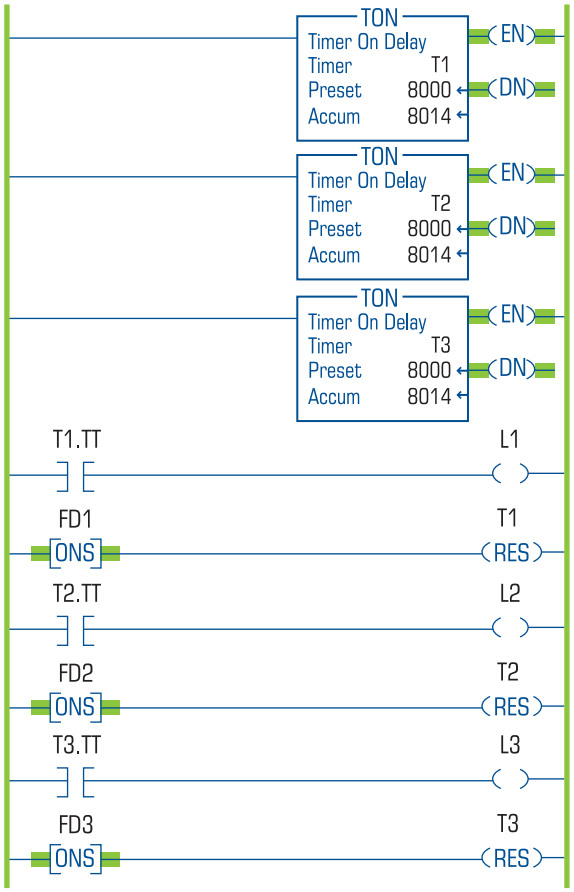


Рис. 6. Управление светом с помощью датчиков движения

Таблица 3. Свойства структуры таймера

Элемент структуры	Тип данных	Описание
.EN	*BOOL*	Бит разрешения работы. Он равен "1", когда присутствует сигнал на входе инструкции
.TT	*BOOL*	Бит счета. Равен "1", когда идет отсчет времени
.DN	*BOOL*	Бит выполнения. Равен "1", когда *.ACC* ≥ *.PRE*
.PRE	*DINT*	Заданное время работы таймера (мсек)
.ACC	*DINT*	Накапливаемая величина (аккумулятор). В элементе содержится количество времени (мсек), прошедшее с момента появления сигнала на входе

нимающимся или спускающимся по подъезду. Если люди будут находиться на разных площадках, то соответственно на этих площадках и будет гореть свет.

Ко всему сказанному необходимо добавить, что сегодня существуют программы виртуальных контроллеров, в частности, RSLogix Emulate 5000 Chasis Monitor, которые работают с программным обеспечением, используемым на реальных контроллерах. Поэтому моделирование и исследование систем управления можно производить как в офисных, так и в домашних условиях, а затем просто "закачать" созданные файлы в реальные контроллеры.

Бильфельд Николай Валентинович *— доцент кафедры автоматизации технологических процессов Березниковского филиала Пермского национального исследовательского политехнического университета.*

НОВОСТИ

ОВЕН ОБЪЯВИЛА О НАЧАЛЕ ПРОДАЖ

Светодиодный индикатор СМИ2 предназначен для вывода информации о ходе технологического процесса.

Прибор обеспечивает информативный вывод показаний системы или диагностических сообщений на мозаичных мнемосхемах, щитах и пультах оперативного управления. Идеально подходит в качестве индикатора диагностических сообщений для систем, в которых используется ПЛК без средств визуализации. Особенностью прибора является компактный корпус (48×26 мм) для крепления на шкаф управления или на пульт диспетчерского управления, а также простота монтажа в шкаф (стандартное отверстие под светосигнальную лампу диаметром 22,5 мм).

Основные функциональные возможности СМИ2:

- работа в сети RS-485 в качестве подчиненного (slave) устройства;
- получение данных от мастера сети и вывод их на индикатор (СМИ2 допускает вывод только одного параметра);
- поддержка нескольких типов переменных: int, word, float, string;

- встроенная логика определения аварийных значений отображаемого параметра.

Телефон (495) 641-11-56, доб.1175, факс (495) 728-41-45.
E-mail: pr@owen.ru http://www.owen.ru

РЕШЕНИЯ «СИМЕНС» ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СЕТИ

ООО “Сименс”

В ближайшем будущем использование распределенной генерации для удаленных от основной электрической сети потребителей либо для крупной промышленности станет нормой. Об этом говорят постоянно увеличивающийся процент роста собственной генерации и удорожание электроэнергии, потребляемой из единой энергосистемы. Использование накопителей электроэнергии будет увеличиваться в связи с удешевлением их составных элементов.

ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ “УМНЫХ СЕТЕЙ”

Резкое развитие промышленности, рост мегаполисов и числа возобновляемых источников изменили подход к передаче электроэнергии и требования, предъявляемые к электрической сети. Случаи масштабных аварий с отключением электроэнергии в таких странах, как США, Бразилия, Канада показали, что традиционные системы не в состоянии справиться с новыми задачами. К предпосылкам появления интеллектуальных сетей можно отнести государственное регулирование в сфере возобновляемых источников энергии, интеллектуального учета, постоянно растущие цены на нефть, а также [1]:

- дефицит традиционных источников энергии (истощение запасов ископаемого топлива, и, как следствие, удорожание традиционных способов производства энергии);
- неспособность традиционных сетей справляться с периодическим избытком мощности от возобновляемых источников энергии;
- значительное развитие преобразовательной техники, появление полупроводниковых устройств нового поколения;
- огромный скачок развития информационных технологий в последние десятилетия.

Все эти причины привели к появлению нового видения энергосистемы. Предполагается, что “умная” сеть должна иметь необходимые механизмы для интеграции и управления распределенной генерацией, обеспечивать двусторонний обмен информацией и энергией, обладать развитыми средствами диагностики и самовосстановления, быть легко масштабируемой и т. д. [2].

ОПРЕДЕЛЕНИЕ “ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СЕТЬ”

Впервые термин “интеллектуальная сеть” прозвучал в 1998 г. Популярность он обрел в 2005 г. после публикации в журнале IEEE P&E Magazine (Вып. 3, № 5, стр. 34-41) статьи С. Массуд Амина и Брюса Ф. Волленберга “На пути к Умной сети”.

Европейская технологическая платформа Smart Grid дает следующее определение интеллектуальным сетям [3, 4]: Интеллектуальные (умные) сети – это электрические сети, которые способны интегрировать деятельность всех вовлеченных участников – производителей, потребителей и выполняющих обе функции субъектов – для обеспечения устойчивости, экономичности и надежности поставок электроэнергии. Таким образом, умные сети – это не инновационное изобретение, это другой подход к функционированию и управлению сетью, в котором сочетаются новейшие технологии с вовлечением потребителя в процесс управления энергосистемой.

Интеллектуальная сеть основана на принципе двунаправленного движения электроэнергии и информации с активным

участием потребителей в функционировании системы (рис. 1).

Основными задачами интеллектуальной сети в соответствии с видением компании “Сименс” являются:

- рациональность;
- экономичность при проектировании и эксплуатации;
- надежность и безопасность;
- гибкость;
- готовность к будущим требованиям.

ПОРТФЕЛЬ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ КОМПАНИИ “СИМЕНС”

С точки зрения построения сети все элементы интеллектуальной сети можно разделить на 3 главные составляющие: основные элементы (трансформаторы, выключатели, кабели, реле и т.д.), средства связи (оптоволокно, высокочастотная связь, беспроводные средства связи и т.д.) и приложения (SCADA, система управления данными, геоинформационная система и т.д.). Четкое взаимодействие данных составляющих позволяет обеспечивать надежную работу интеллектуальной энергосистемы. Компания “Сименс” предлагает все элементы для построения такой сети, начиная от проектирования оптимальной структуры сети и заканчивая приложениями для центра управления энергосетью (рис. 2).

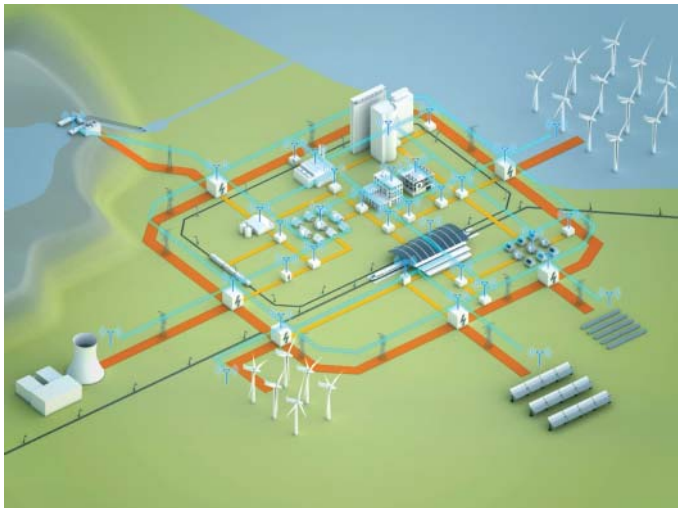


Рис. 1. Интеллектуальная сеть

Создание интеллектуальной сети должно начинаться с определения оптимальной структуры, которая рассчитывается с помощью плана долгосрочного развития. Только такой подход позволяет получить энергосеть, способную справляться с будущими изменениями (например, вводом новых нагрузок) и оптимизировать инвестиционные расходы, необходимые для строительства данной сети. Немаловажной частью является использование силового оборудования, которое отвечает всем современным требованиям и способно реагировать на управляющие сигналы. Причем для полноценной

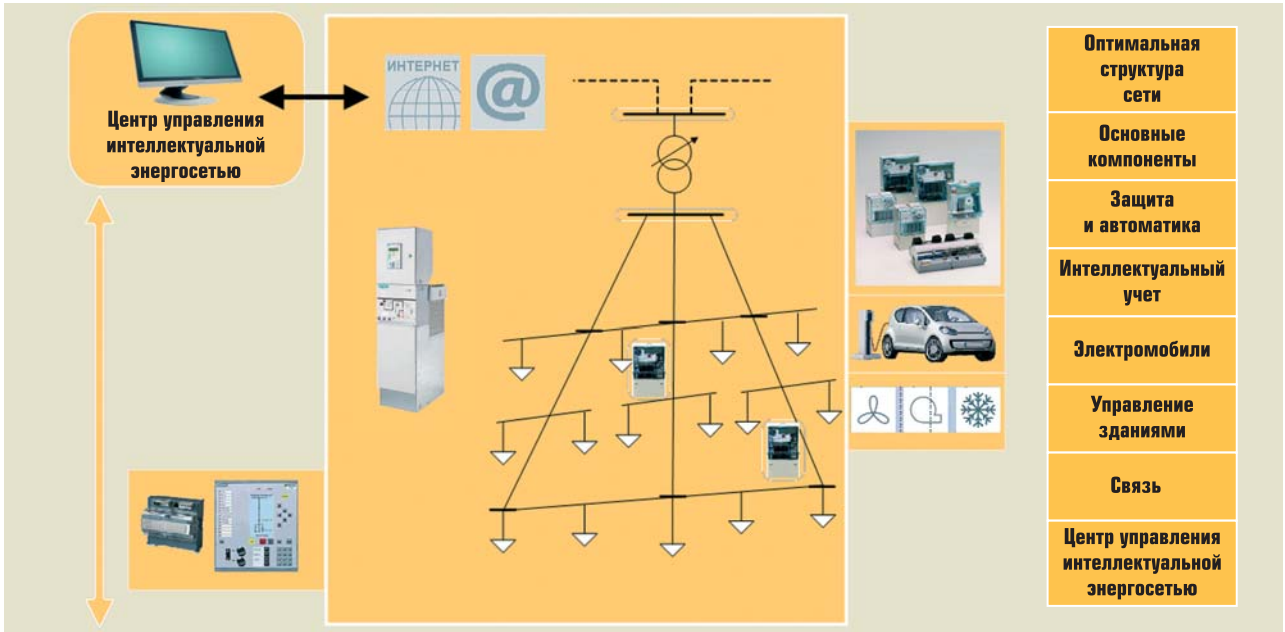


Рис. 2. Составные элементы интеллектуальной сети

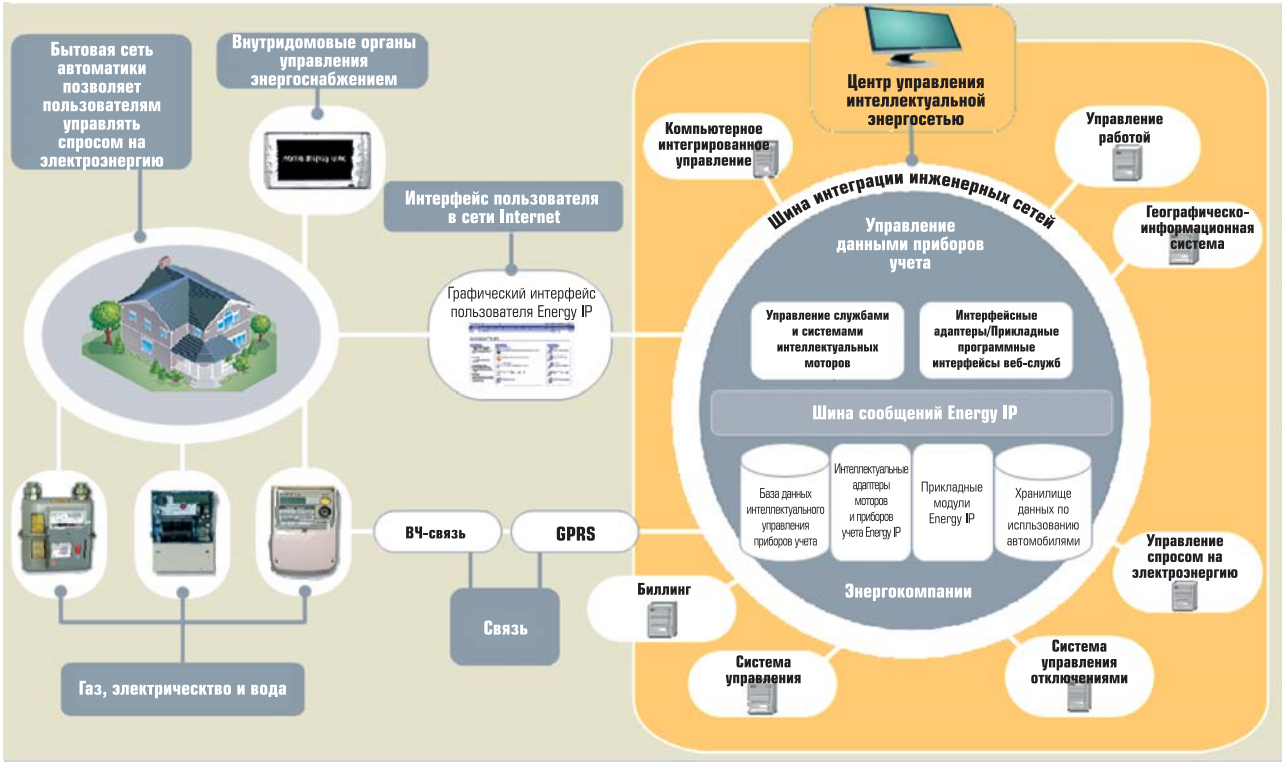


Рис. 3. Решение для системы интеллектуального учета

реализации всех технологий интеллектуальной сети необходимо обеспечить дистанционное управление коммутационными элементами также и на низкой стороне (0,4 кВ).

Применение современных технологий газоизолированных подстанций позволяет сэкономить площадь за счет небольших габаритных размеров, также это позволяет снизить издержки на обслуживание, так как оборудование является практически необслуживаемым. Использование высокоскоростных селективных защит и устройств автоматизации сети наряду с простой структурой сети делает работу защиты понятной, позволяет в автоматическом режиме восстанавливать работу сети после аварий, дистанционно управлять элементами сети и проводить их мониторинг. Средства автоматики обеспечивают наблюдаемость и контроль всей сети, позволяют регулировать напряжение с помощью отпаек трансформаторов, управлением нагрузкой и генерацией, содержащей преобразовательные элементы, позволяют управлять накопителями электроэнергии, автоматическими выключателями и другими элементами сети. Решения компании “Сименс” представлены как в области полевого оборудования, так комплексных решений для автоматизации электрической сети и программного обеспечения для диспетчерского центра.

Интеллектуальный учет, который чаще всего ассоциируется с понятием “интеллектуальная сеть”, является неотъемлемым его элементом. Интеллектуальный учет состоит из трех основных компонентов: непосредственно счетчик, система связи и система обработки данных. Система обработки данных Energy IP (рис. 3), предлагаемая компанией “Сименс”, является универсальной системой, которая может быть масштабирована на большое количество потребителей. Данная система позволяет применять большое количество приложений как для потребителей (управление спросом, визуализация потребления, и др.), так и для эксплуатирующей компании (оценка состояния, электронный биллинг, и т.д.). Также возможна обработка данных других энергоресурсов (вода, тепло, газ). Кроме того, оценивание состояния и расчет установившихся режимов может быть осуществлен с использованием данных системы Energy IP и программного обеспечения PSS®SINCAL. ПО PSS®SINCAL позволяет рассчитывать режимы, токи короткого замыкания, оптимизировать электрические режимы, минимизировать потери, определять точки секционирования сети на основе

Рис. 4. Интегрированный центр управления сетью

телеизмерений, полученных напрямую из системы обработки данных.

Система Energy IP была внедрена и используется в различных странах мира – США, Германия, Австрия, Канада, Швеция и других. К сожалению, на данный момент примеров использования данной системы в России пока что нет. Способ передачи измерительной информации зависит от требований и нужд заказчика и может быть организован различными методами. Например, данные от измерительного устройства до концентратора могу быть переданы с помощью PLC, беспроводной передачей (частные частоты), беспроводной связью (общественные сети 2/3/4G).

Важной частью интеллектуальной сети является создание единого диспетчерского центра. В данном центре должно быть интегрировано все управление сети. Данный центр должен быть способен обрабатывать данные, получаемые со всех приборов учета, производить мониторинг состояния активов, составлять прогноз нагрузки и генерации и управлять ими (рис. 4).

Для каждой из функций, приведенных на рис. 4 компания “Сименс” разработала свое решение. Одним из таких приложений для диспетчерского центра является продукт компании “Сименс” Decentralized Energy Management System (DEMS) – решение по автоматическому управлению энергией, полученной из разных источников.

DECENTRALIZED ENERGY MANAGEMENT SYSTEM (DEMS)

Работа систем с различными источниками электроэнергии и ее накопителями требует специального подхода к управлению такой энергосистемой. DEMS – решение, предлагаемое компанией “Сименс”, позволяет управлять в автоматическом режиме децентрализованными электростанциями, а также энергией, получаемой из разных источников. С помощью данной системы все децентрализованные генерирующие узлы могут быть объединены в единую интеллектуальную сеть, управление которой может осуществляться централизованно, контролируя и оптимизируя работу системы как по экономическим, так и по экологическим параметрам.

Система DEMS содержит в себе несколько различных компонентов. Компонент планирования прогнозирует генерацию на возобновляемых источниках генерации и потребление произведенной электроэнергии. На основе этих данных можно оптимизировать генерацию и потребление, снизив при этом издержки. При возникновении отклонений от плана система способна компенсировать непредвиденные отклонения. В данном компоненте рассчитываются краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные режимы планирования, что позволяет наиболее оптимально использовать ресурсы системы.

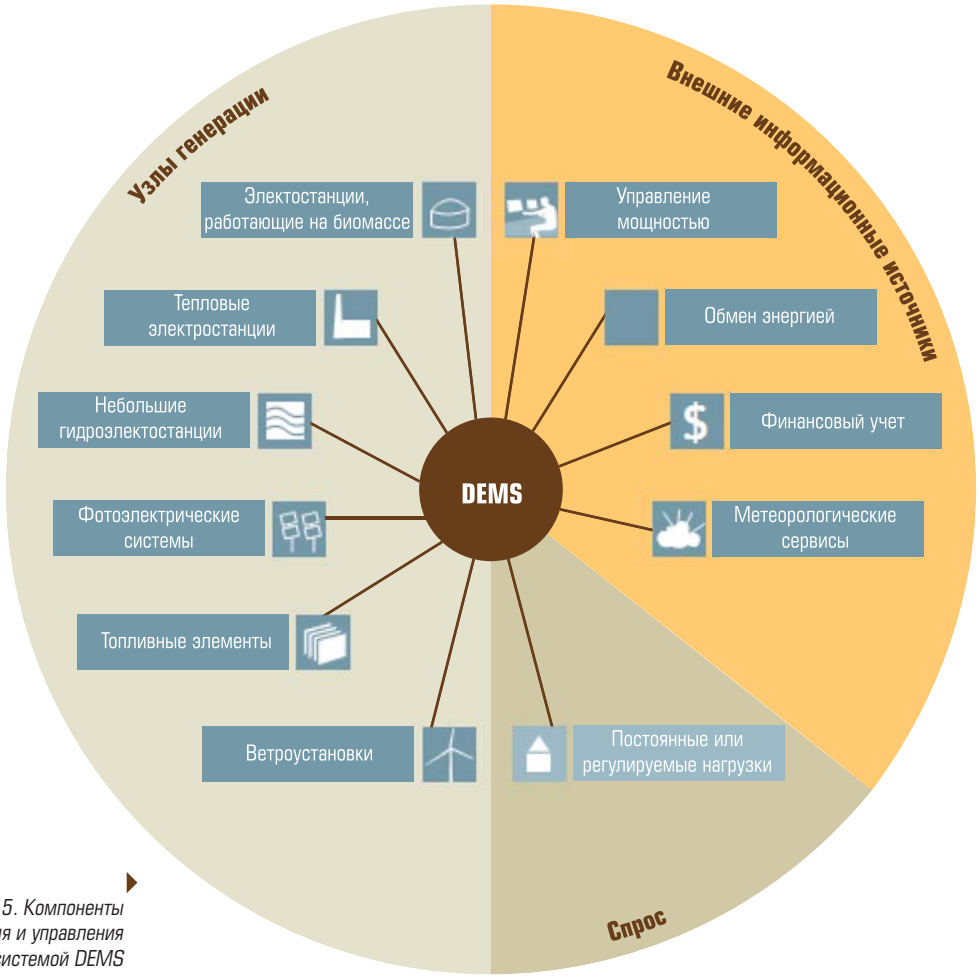


Рис. 5. Компоненты планирования и управления системой DEMS

Система учета всех ресурсов позволяет оптимизировать расход электричества, тепловой энергии, газа и других источников. Интеллектуальный контроль за ресурсами позволяет гибко реагировать на изменение в потребностях генерации. Описываемая система является модульной и позволяет использовать необходимые в конкретном случае модули. Также DEMS является расширяемой системой, которая позволяет широкомасштабное использование концепций децентрализованной генерации. Программное обеспечение построено в соответствии со стандартами приложений Windows. Функции контроля и управления реализуются в Windows приложении WinCC, специально разработанном компанией “Сименс”. Система позволяет гибко управлять ресурсами предприятия или энергосистемы, учитывая в качестве входных данных различные параметры, такие как погода, прогноз нагрузки, генерации и даже финансовые показатели, производя оптимизацию расхода топлива в реальном времени.

РАЗВИТИЕ УМНЫХ СЕТЕЙ В РОССИИ

Внедрение технологий “интеллектуальной сети” в рамках повышения энергоэффективности является основным фактором устойчивого развития промышленности. Развитие данного направления активно поддерживается на государственном уровне. На данном этапе развития интеллектуальных сетей в России очень важными факторами являются:

- государственный интерес и финансирование;
- развитие взаимодействия в рамках технологической платформы Smart Grids;
- создание национальных стандартов и их согласованность с мировыми практиками;
- формирование законодательной базы;
- активное участие естественных монополий (ФСК ЕЭС, холдинг МРСК);
- привлечение в качестве партнеров крупных мировых компаний с опытом реализации проектов в сфере умных сетей.

Компания "Сименс" ведет активную деятельность в области умных сетей в России. В данный момент на стадии реализации находится проект по внедрению интеллектуальных электрических сетей в селе Успенское Тюменской области, разработанный компанией "Сименс" совместно с ОАО "Тюменьэнерго". Проект включает создание концепции адаптации технологий интеллектуальной сети для условий России. Результаты проекта выявили значительный потенциал для повышения основных показателей потерь, надежности, качества электроэнергии. Важность развития направления "Интеллектуальных (умных) сетей" осознается и поддерживается государственными корпорациями – холдингом МРСК и Федеральной Сетевой Компанией. В своих программах инновационного развития эти компании показывают свою нацеленность на реализацию технологий интеллектуальных сетей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день интеллектуальные сети – это реальность для стран Запада и ближайшее будущее для России. Современные условия состояния энергосистемы (высокая изношенность оборудования, высокий уровень потерь, низкое качество электроэнергии) открывают возможность ее модернизации с учетом западного опыта и могут вывести энергоснабжение на качественно новый уровень. К тому же создание интеллектуальной сети позволяет достигать существенной экономии средств на эксплуатационные расходы.

Бесспорно, что в полной мере почувствовать преимущества интеллектуальных сетей можно будет только с увеличением использования возобновляемых источников энергии. В данный момент в России чуть больше 1% возобновляемой генерации. К 2020 г. согласно "Стратегии 2020" уровень использования возобновляемой энергии должен увеличиться до 4,5% от общей генерации. К тому же распределенной генерацией активно интересуется энергоемкая промышленность, так как в некоторых случаях, по данным Системного Оператора, крупные потребители предпочитают строить собственную генерацию вместо покупки электроэнергии из сети [5, 6, 7, 8].

Таким образом, потребность в использовании технологий интеллектуальной сети существует уже сейчас, и в дальнейшем интерес к данным технологиям будет только увеличиваться.

Список литературы

1. *Чистяков Ю.С., Бочаров А.А., Холодова Е.В.* Решение для интеллектуальных сетей от "Сименс". XI-ая Международная научно-техническая конференция "Интеллектуальная электроэнергетика, автоматика и высоковольтное коммутационное оборудование", Москва, Россия, 8-9 ноября 2011.
2. *Cornforth D.* Role of Microgrids in the Smart Grid. Journal of electronic science and technology, vol. 9, no. 1, March 2011.
3. *http://www.oe.energy.gov/smartgrid.htm* (интернет-ресурс).
4. *European* SmartGrids Technology Platform. Vision and Strategy for Europe's Electricity Networks of the Future. – Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2006.
5. *Chistyakov Yu., Kholodova E., Bocharov A.* Smart Grid business development in RCA cluster. Project report, 2011.
6. "*Первый* поселок в Томской области запитают от солнечных батарей в 2012 году". Новое в ценообразовании на рынке электроэнергии 2011". 25.08.2011. Портал "Энергетика и промышленность". Веб-документ, по состоянию на 13.10.2011. Доступен к просмотру: *http://www.eprussia.ru/news/base/2011/64687.htm*
7. *Энергетическая* революция. Перспективы формирования энергетической безопасности России – Издание Гринпис и Европейского совета по возобновляемым источникам энергии, 2009.
8. *Возобновляемые* источники энергии – Министерство энергетики Российской Федерации – Официальный сайт. Веб-документ, по состоянию на 14.10.2011. Доступен к просмотру: *http://minenergo.gov.ru/activity/vie/*

Материал подготовила ***Холодова Елена****, ведущий инженер по сбыту департамента "Интеллектуальные сети" ООО "Сименс".*

Технолинк

автоматизация

Программное обеспечение
Proficy от GE Intelligent Platforms -
надежная платформа
для управления производством

www.technolink.spb.ru

GE
Distributor
Intelligent Platforms

LABWARE LIMS Solutions

Санкт-Петербург
(+7 812) 717-40-96
info@technolink.spb.ru

Москва
(+7 495) 343-43-88
bondv@technolink.spb.ru

Урал, Ревда
(+7 34397) 2-11-60
info@uftl.ru

Казахстан, Актобе
(+7 7132) 95-55-35
aktobe@technolink.spb.ru

Украина, Харьков
(+38 057) 764-42-86
info@technolink.net.ua

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОММУНИКАЦИИ: ЦЕНА ВОПРОСА

П. ТЕПЛОВ (Компания Cisco)

Специалисты многих компаний размышляют о построении более эффективной системы коммуникаций, позволяющей сотрудникам взаимодействовать друг с другом, а также с клиентами и партнерами легче и быстрее. На практике создание системы унифицированных коммуникаций часто упирается в вопрос стоимости и возврата инвестиций. В данном материале автор делится мыслями о том, как обеспечить правильный выбор и применение унифицированных коммуникаций в конкретной организации.

ЧТО ТАКОЕ УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОММУНИКАЦИИ

К сожалению, четкого определения унифицированных коммуникаций (Unified Communications, UC) не существует. Различные производители по-разному трактуют этот термин, в связи с чем разобраться, что же вам предлагает поставщик системы UC, – непросто. Поэтому необходимо детально изучать структуру решения или системы, которые вы планируете использовать в своей компании.

На сайте Wikipedia унифицированными коммуникациями называют технологию, представляющую собой интеграцию коммуникационных сервисов в режиме реального времени. Согласно этому определению, речь идет не о конкретном решении, а о некой технологии, позволяющей связать воедино различные виды коммуникаций. Среди свойств UC выделяется использование разных каналов связи и единого интерфейса, а также возможность доступа к одним и тем же сервисам с различных устройств: стационарного и мобильного телефона, компьютера, ноутбука, планшетного компьютера и т. д.

БАЗОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ УНИФИЦИРОВАННЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Для создания системы унифицированных коммуникаций необходимо обеспечить наличие трех базовых компонентов: надежной сетевой инфраструктуры, технологии индикации доступности и сервиса связи Voice over IP (VoIP). Безотказная работа сервисов UC возможна только в том случае, если сетевая инфраструктура достаточно быстро и, главное, стабильно обеспечивает передачу мультимедийных пакетов из любого офиса компании во внешние сети через публичные каналы связи, а также по защищенным сегментам сети и через туннели VPN. Технологии индикации доступности сегодня ассоциируются в основном с чатами и интернет-пейджерами. Их роль в системе унифицированных коммуникаций крайне важна: при современных темпах работы необходимо понимать, находится ли собеседник в режиме онлайн или необходим текстовый способ общения для обсуждения оперативных вопросов.

Третий, не менее важный компонент, обеспечивающий возможность создания системы унифицированных коммуникаций, – это

Базовые компоненты UC

VoIP, Индикация доступности (Presence) и мгновенный, сетевая инфраструктура.

Традиционные компоненты UC

- Голосовые приложения: голосовая почта, контактный центр.
- Унифицированная почта: интеграция Email и голосовой почты.
- Интеграция с ИТ приложениями: календари, звонки кликом мышки.
- Совместная работа: мультимедийные Web-конференции.

Развивающиеся компоненты UC

- Мобильность: интеграция с мобильными устройствами (телефоны, планшетные компьютеры), SMS, FMC.
- Видео: Telepresence комнаты, персональные Telepresence терминалы.
- Социальные сети: совместная работа с использованием технологий «социальных» порталов.
- Внедрение технологий UC в производственные приложения для оптимизации (изменения) бизнес-процессов, за счет использования возможностей UC.

Какие функции наиболее критичны для успешного использования технологий унифицированных коммуникаций?
(исследование ZK Research, 2011)

- VoIP – 35%.
- Мобильность – 25%.
- Электронная почта – 12%.
- Индикация доступности (Presence) – 12%.
- Видео – 10%.
- Другие – 6%.

использование технологии VoIP. По данным исследовательских агентств, 35% пользователей систем UC считают передачу голоса по IP-сетям наиболее важным сервисом, и это закономерно: в большинстве случаев основным стимулом для внедрения и развития сервисов UC становится сокращение расходов на голосовую связь. Многие компании строят систему унифицированных коммуникаций в два этапа: сначала создают сетевую инфраструктуру VoIP, а затем на сэкономленные (за счет уменьшения стоимости звонков) средства разворачивают остальные части системы. Поэтому на преимуществах VoIP для современных компаний остановимся подробнее.

ЭКОНОМИЯ ЗА СЧЕТ VoIP

Польза от модернизации системы телефонии и перехода на технологии VoIP не ограничивается экономией средств на международных и междугородных вызовах, ибо VoIP позволяет снизить затраты по множеству направлений. Чтобы лучше разобраться в этом вопросе, расскажу о выгодах, связанных с внедрением VoIP. Капитальные инвестиции, необходимые для внедрения любой новой технологии, предполагают закупку оборудования, программного обеспечения, его установки и настройки. Этих затрат никак не избежать, и именно они часто становятся предметом особо пристального внимания при реализации сервисов VoIP в современных компаниях. При этом помимо прямых расходов необходимо учитывать и прямую экономию.

- *Экономия на дальней связи.* Переводя голосовые вызовы в корпоративную сеть передачи данных, компании получают возможность сэкономить на внутрикорпоративных звонках, объединив в единую телефонную сеть все свои офисы. В зависимости от типа деятельности и структуры компании данная статья экономии может быть как символической, так и доминирующей.
- *Сокращение расходов на внешних каналах связи* – важный элемент экономии для территориально распределенных компаний. Система связи, построенная на основе IP-технологий, может использовать централизованное управление точками подключения к внешним сетям и оптимизировать расходы на связь, автоматически выбирая для каждого звонка наиболее оптимальное по цене соединение с внешними сетями. Более того, для голосовых каналов данных могут использоваться одни и те же подключения, что позволяет сократить число внешних каналов связи.
- *Снижение стоимости поддержки.* Для IP-систем стоимость поддержки значительно ниже, чем для традиционной телефонии. В отличие от TDM-станций, требующих обслуживания множества интерфейсных карт, современные системы IP-коммуникаций построены на базе программных компонентов, автоматизирующих большинство рутинных задач администраторов и позволяющих выполнять удаленное управление и конфигурирование.
- *Оптимизация рабочего времени персонала.* Благодаря объединению двух сетей в одну компании сокращают человеко-часы, необходимые для поддержки единой сети, компоненты которой можно контролировать удаленно. Это, в свою очередь, приводит к более оптимальному использованию рабочего времени технического персонала.
- *Снижение стоимости открытия новых офисов.* После перехода на VoIP стоимость дальнейших обновлений, расширений и изменений телефонной сети заметно снижается. Если компания планирует открытие новых офисов или реструктуризацию, то IP-технологии позволят обеспечить значительную экономию за счет того, что в новый офис нет необходимости приобретать новую телефонную станцию и другие сервисы коммуникаций, так как используется оборудование, установленное в центральном офисе или крупном филиале. Все что необходимо сделать в новом офисе, так это построить IP инфраструктуру и соединить ее с центральным офисом.
- *Усовершенствование бизнес-процессов.* Задержки, связанные с ожиданием ответа от специалистов, приводят к тому, что

некоторые процессы в организации выполняются слишком медленно. Применение же различных методов удаленного общения для более быстрого получения ответа позволяет сократить время, затрачиваемое на принятие решений и согласование действий. Количественно оценить этот показатель сложно, но его тоже следует иметь в виду как важный для бизнеса.

- *Снижение затрат на мобильную связь.* Возможность использования широкого спектра коммуникационных средств позволяет сотрудникам реже использовать мобильные телефоны для общения друг с другом и с клиентами. Это способствует снижению затрат на сотовую связь, особенно мобильных сотрудников.

Принимая во внимание вышеприведенные факторы, инвестиции в создание новой системы коммуникаций необходимо оценивать не в рамках одного года, а с учетом экономии, которая достигается за более длительный период времени. Вот пример учета расходов и доходов на базе реальных цифр одной из западных компаний. Приводимые в таблице 1 данные представляют расчет возврата инвестиций во внедрение UC за пять лет.

Очевидно, что объем сэкономленных за длительный период средств оказывается значительным. Это делает возможным дальнейшее расширение функционала системы UC.

ИЗ ЧЕГО СКЛАДЫВАЕТСЯ СТОИМОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ UC

Если руководство компании решило перейти на UC, то необходимо определить, какой поставщик обеспечит максимальную финансовую отдачу, создав при этом потенциал для будущего расширения коммуникационной системы. Выбор поставщика во многом зависит от особенностей существующей коммуникационной инфраструктуры, но перед тем как делать выбор в пользу того или иного решения, необходимо оценить следующие статьи затрат:

- приобретение программных лицензий (на ПО для рабочих мест, серверных платформ, в том числе сервера e-mail и сервера БД), обновление различных систем и т. д.;
- поддержка ПО (ежегодная плата за получение обновлений, исправлений и новых версий, а также технической поддержки поставщика);
- покупка шлюзов VoIP. Для подключения к телефонной сети общего пользования (ТсОП), или к традиционным системам телефонии (TDM) или голосовой почте, необходимо приобрести дополнительные устройства;
- приобретение терминалов (новых IP-телефонов). В данном случае все зависит от бюджета: можно купить самые дешевые аппараты стоимостью менее $100, а можно терминалы с широким функционалом по цене от $1000 и выше;
- покупка серверов. Для работы системы UC необходимо приобрести выделенный сервер. В зависимости от особенностей используемого решения данная статья затрат может сильно меняться: для работы разным продуктам нужно разное количество серверов;
- подключение аналоговых устройств. Практически в любой компании необходимо сохранить возможность подключения факсов, аналоговых телефонов и другого аналогового оборудования. В IP-системах подобные задачи обычно требуют приобретения голосовых шлюзов;
- покупка дополнительного ПО. В зависимости от спектра внедряемых сервисов может возникнуть необходимость в приобретении дополнительного ПО: CRM-системы для контакт-центра или специального ПО для кодирования видеопотока;
- интеграция мобильных решений – подключение к системе беспроводных устройств как через Wi-Fi, так и через сети сотовых операторов.

Таблица 1. Совокупная стоимость владения (TCO)

Статья расходов	$ млн, пять лет
Прямые расходы	
Капитальные инвестиции	56
Прямая экономия	
Междугородные вызовы	96
Каналы связи	88
Поддержка	35
Персонал	32
Изменения сети	5
Мобильная связь	3
Расчет TCO	
TCO TDM сети	687
TCO VoIP сети	483
Экономия (разница между TCO TDM и VoIP)	204

СОВОКУПНАЯ СТОИМОСТЬ ВЛАДЕНИЯ UC

Система унифицированных коммуникаций позволяет принципиально изменить способы взаимодействия людей друг с другом, повысив эффективность любых рабочих процессов, в которые вовлечены несколько сотрудников. Однако следует помнить, что UC – это не готовый продукт, а скорее концепция, которая может быть реализована на базе различных решений и комбинаций продуктов от разных поставщиков.

Сегодня лидерами в смысле широты предоставляемых сервисов в составе портфолио UC продуктов являются компании Cisco и Microsoft. При этом во многих случаях выбор между конкурирующими решениями – проблема нетривиальная, так как затраты на приобретение систем и реальная стоимость владения UC, включающая расходы на их содержание, могут сильно различаться. В своей статье я привожу данные детальной оценки стоимости владения систем UC на базе решений Microsoft и Cisco – на примере двух коммерческих компаний, чьи менеджеры перед внедрением унифицированных коммуникаций провели глубокий анализ предлагаемых на рынке решений. Этот опыт можно рассматривать как наглядную иллюстрацию разницы в подходах производителей на рынке UC и как пример оценки стоимости внедрения UC в конкретных условиях эксплуатации. Все капитальные расходы на внедрение унифицированных коммуникаций следует рассматривать в совокупности с другими затратами – такими, как лицензионные отчисления и стоимость поддержки. Поэтому в обоих случаях речь пойдет о стоимости внедрения и стоимости владения системой унифицированных коммуникаций в течение трех лет.

Отличительной чертой решения Microsoft с экономической точки зрения является минимальная плата (а то и полное ее отсутствие) за лицензии Lync при относительно высокой стоимости других компонентов. Особенность же UC от Cisco заключается в том, что не нужно приобретать лицензии для ПО сервера, службы обмена сообщениями и СУБД, а требуемое количество вычислительных платформ (серверов) – меньше.

Как видно из таблицы 2, для первой компании стоимость владения системой UC от Cisco более чем на 16% ниже, чем стоимость владения UC от Microsoft. При этом в расчете учитывается трехлетняя техническая поддержка со стороны вендора. И это принципиально важный момент, поскольку система унифицированных коммуникаций должна работать бесперебойно, то подобные проекты крайне редко реализуются без услуг технической поддержки. Необходимо обратить внимание и на то, что в таблице выбраны контракты, при которых Microsoft обеспечивает поддержку Lync только в режиме 8×5, то есть в рабочее время по рабочим дням, тогда как Cisco UC обеспечивает поддержку в режиме 24×7, то есть круглосуточно и в любой день недели.

Таблица 2. Глобальная производственная компания – интеграция в существующую телефонную сеть (120 тыс. сотрудников)

	Cisco ($ млн)	Microsoft ($ млн)	Комментарий
Стоимость лицензий	13,88		Компания имеет корпоративный контракт (ELA) на лицензии Microsoft, и это не требует приобретения дополнительных лицензий Lync Plus. В компании уже есть 9000 пользователей Cisco UC и необходимо приобрести дополнительные 111 000 лицензий.
Серверные лицензии		0,61	Для решения на базе Microsoft необходимо приобрести серверные лицензии для нового Lync сервера, SQL и Exchange UM. Для решения на базе Cisco новых серверных лицензий не требуется.
Лицензии для сервера унифицированной почты		0,13	ELA включает Lync Enterprise, который нужно обновить до Lync Plus для того, чтобы можно было подключить TDM шлюз для подключения к ТсОП и традиционной системе голосовой почты. Лицензии Cisco CUWL уже включают стоимость сервера унифицированной почты. Дополнительных лицензий для подключения к ТсОП в решении Cisco не требуется.
Лицензии БД		0,08	В решении Microsoft Lync требуется лицензия для сервера управления базами данных SQL, который используется для хранения голосовых сообщений. В решении Cisco не требуются дополнительные лицензии для серверов управления базами данных.

Продолжение таблицы 2. Глобальная производственная компания – интеграция в существующую телефонную сеть (120 тыс. сотрудников)

	Cisco ($ млн)	Microsoft ($ млн)	Комментарий
Поддержка ПО и сервисов (в течение трех лет)	7,99	16,44	Выбранный контракт поддержки программного обеспечения и замены оборудования от Cisco подразумевает круглосуточный режим обслуживания (24x7). Контракт поддержки Microsoft значительно дороже по той причине, что в него включена поддержка голосовых компонентов решения. Выбранный контракт поддержки Microsoft подразумевает режим обслуживания в рабочие дни (5x8).
Шлюзы и аналоговые порты	0,66	5,64	В сети компании уже существуют маршрутизаторы Cisco ISR, которые установлены в отделениях и обеспечивают IP соединения с центральным офисом. Для того чтобы в каждом отделении появились голосовые IP-подключения, в решении от Cisco необходимо приобрести дополнительные голосовые модули, которые устанавливаются в существующие маршрутизаторы Cisco ISR. Эта статья инвестиций в решении Microsoft Lync заметно дороже по той причине, что необходимо в каждое отделение (1300) приобрести новый голосовой шлюз от стороннего производителя (Mediant).
IP-телефоны	27,14	35,54	Microsoft Lync требует приобретения 134 000 новых настольных телефонов (телефоны сотрудников, телефоны для общедоступных мест и переговорных комнат). В решении Cisco необходимо приобрести 125 000 телефонов, так как в компании уже есть 9000 телефонов.
Серверы	0,61	1,30	Для решения на базе Microsoft Lync потребуется 153 новых сервера. Для решения на базе Cisco потребуется 69 новых серверов.
Аналоговые шлюзы	0,29	0,32	Голосовые шлюзы для подключения аналоговых устройств в спецификации решения Cisco уже учитывают устройства, установленные для 9000 пользователей. В решении Microsoft необходмо приобретать новые голосовые шлюзы для подключения аналоговых устройств.
Итого	**50,57**	**60,05**	**В решении от Microsoft необходимо приобрести дополнительный контракт поддержки для голосовых шлюзов от стороннего производителя в каждом отделении (1300).**

В данном примере (таблица 3) компания уже активно использует приложения Microsoft Office, и не планирует использовать аппаратные IP-телефоны, выбрав для общения друг с другом и для связи с клиентами программные телефоны. Аппаратные терминалы закупаются ею лишь для установки в комнатах совещаний и залах – там, где невозможно использовать софтфоны. Компания провела сравнительный анализ стоимости владения UC и согласно расчетам система на базе решений Cisco (с учетом трехгодичной технической поддержки) экономичнее на 10%. Этот факт лишний раз подтверждает известную пословицу о бесплатном сыре и подчеркивает необходимость наряду с анализом контракта закупки проводить анализ дополнительных (скрытых) расходов на этапе эксплуатации (стоимость владения).

Таблица 3. Международная сервисная компания, использующая программные телефоны (8 тыс. сотрудников)

	Cisco ($ млн)	Microsoft ($ млн)	Комментарий
Стоимость лицензий	2,02	0,02	Контракт ELA позволяет компании бесплатно использовать мультимедийные (голос/видео/конференции) решения от Microsoft. В решении от Cisco необходимо приобрести новые лицензии CUWL (самые дорогие).
Серверные лицензии		0,04	В решении Microsoft необходимо приобрести дополнительные лицензии на Windows Server для новых Lync серверов, SQL и Exchange. Решение от Cisco не требует приобретения дополнительных серверных лицензий.
Лицензии для сервера унифицированной почты		0,12	В решении Microsoft необходимо приобрести лицензии для Lync UM.

Продолжение таблицы 3. Международная сервисная компания, использующая программные телефоны (8 тыс. сотрудников)

	Cisco ($ млн)	Microsoft ($ млн)	Комментарий
Лицензии БД		0,05	В решении Microsoft Lync требуется лицензия для сервера управления базами данных SQL, который используется для хранения голосовых сообщений. В решении Cisco не требуются дополнительные лицензии для серверов управления базами данных.
Поддержка ПО и сервисов (три года)	1,03	3,20	Стоимость контракта поддержки Cisco зависит от числа пользователей. Стоимость контракта Microsoft составляет 25% от стоимости всех лицензий (в том числе серверных). Контракт ELA включает лицензии Enterprise Lync, которые должны быть обновлены до Lync Plus для подключения к ТсОП. Лицензии Cisco CUWL включают голосовую и универсальную почту и не предполагают дополнительных расходов на поддержку.
Шлюзы и аналоговые порты	0,10	0,14	Компании необходимо приобрести голосовые модули для Cisco ISR в случае решения Cisco и Microsoft, а также дополнительные шлюзы для отделений в случае решения Microsoft.
IP-телефоны	0,71	0,81	Аппаратные телефоны необходимы только для переговорных комнат и общедоступных мест. Все рабочие места оснащены гарнитурами. Для Cisco UC это гарнитуры Plantronics SupraPlus Wideband ($71 на Buy.com). Для Microsoft Lync – USB гарнитуры Blackwire 620 ($79 на Buy.com).
Серверы	0,22	0,38	Для Microsoft Lync необходимо приобрести 45 новых серверов. Для Cisco UC – 30 новых серверов.
Аналоговые адаптеры	0,02	0,02	Для подключения аналоговых устройств и в том, и в другом решении необходимо приобрести одинаковое количество голосовых шлюзов по одинаковой стоимости.
Итого	**4,29**	**4,78**	

Экономическая обоснованность всегда является основой для внедрения технологий автоматизации бизнес-процессов компаний, например, таких как технологии UC. Другим важным обоснованием является способность нового инструмента использовать свои экономические рычаги не только на протяжении 3-х лет после внедрения, но и на протяжении более длительного срока. В контексте UC это означает готовность внедряемого решения удовлетворить потребности заказчика в эпоху Post-PC.

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОММУНИКАЦИИ В ЭПОХУ Post-PC

До настоящего времени UC принято было рассматривать как технологию интеграции голосовой связи и настольных приложений. В текущий момент уже нельзя рассматривать эту технологию в отрыве от новых вызовов и, в частности, тренда мобильности. Результаты различных исследований говорят о том, что количество мобильных устройств в 2020 г. будет на порядки выше, чем число настольных систем. И идеальными системами для сотрудников в мире Post-PC будут те, которые позволят использовать для работы любой тип устройств в любом месте и так же, как за рабочим столом в офисе. С моей точки зрения направление мобильной эволюции технологий UC зависит от развития следующих отраслевых трендов:

- *развитие мобильных устройств.* Технологические возможности современных мобильных устройств развиваются экспоненциальными темпами. Уже сегодня мобильные телефоны, оснащённые интернет-браузерами и HD камерами, используются как инструмент для участия в совместной работе. Более 100 моделей устройств (с учетом планшетных компьютеров) от различных производителей могут быть использованы для этой задачи прямо сегодня;
- *множество операционных систем.* Ранее, в эпоху персональных компьютеров, операционная система и средства разработки ПО от Microsoft являлись по своей сути монополистами рынка. Но мобильная революция все изменила. Теперь сотрудники организаций повсеместно используют мобильные устройства с операционными системами от Apple, Google (Android), Blackberry и других производителей. Это значит, что для того чтобы соответствовать требованиям корпоративного рынка, любое UC решение

должно поддерживать (иметь программных клиентов) несколько мобильных операционных систем;

- *популярность социальных сетей.* Каждое поколение сотрудников привносит новые средства коммуникаций в рабочие процессы. Два поколения назад люди использовали только телефон. Теперь любой сотрудник в офисе используют e-mail и мгновенный обмен сообщениями. Новое поколение сотрудников используют в своей работе социальные сети и видео как наиболее предпочтительный способ общения. И оба новых способа коммуникаций активно мигрируют с рабочего стола в мобильные устройства;
- *облачные сервисы.* Облачные сервисы позволяют нам быть мобильными. Экономическая эффективность, масштабируемость облачных приложений и независимость облачной услуги от операционной системы конкретного устройства создают истинную свободу выбора устройства.

В зависимости от того, как быстро, в каком контексте и с каким акцентом будут развиваться эти четыре направления, будет зависеть то, какие требования будет предъявлять корпоративный бизнес к разработчикам UC систем на каждом технологическом этапе эпохи Post-PC. Сегодня, принимая решение о внедрении системы UC на своем предприятии, очень сложно предугадать, как точно будут развиваться UC технологии в будущем, и как это отразится на запросах сотрудников компании. Не имея возможности получить однозначный ответ, мы можем только сузить вариативность конечного (в будущем) результата путем составления списка краеугольных, критически важных вопросов для поставщиков UC решений и анализа (примерки) ответов на них с учетом специфики своего предприятия. В своей статье я привожу список вопросов, которые, с моей точки зрения, должен задать себе (и поставщику) каждый аналитик, принимающий решение о внедрении системы унифицированных коммуникаций на своем предприятии.

ВОПРОСЫ ПОСТАВЩИКУ СИСТЕМЫ УНИФИЦИРОВАННЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Число участников рынка решений для унифицированных коммуникаций достаточно велико. Ситуацию дополнительно усугубляет тот факт, что подходы к формированию предложения зачастую также отличаются. Поэтому понимание того, как оценивать одно решение относительно другого, является критически важным. Далее привожу список вопросов, которые могут быть использованы аналитиками, принимающими решение об инвестициях в технологии унифицированных коммуникаций. Нужно понимать, что эти вопросы не оценивают наличие или отсутствие какой-либо функции в конкретном модуле. Эти вопросы являются более высокоуровневыми, так как ориентированы на оценку поставщика(ов) UC решения.

- *Стабильность качества VoIP.* Так как VoIP является одним из критически важных компонентов UC, то необходимо оценивать степень способности поставщика UC обеспечить стабильность качества передачи VoIP на всем протяжении сети предприятия, состоящей из различных коммуникационных элементов и сегментов.
- *Бесшовность интеграции.* Поскольку UC – это интеграция коммуникационных сервисов в режиме реального времени, то остро стоит вопрос совместимости компонентов системы, особенно если эти компоненты были произведены разными вендорами. Этот вопрос становится особенно актуальным, когда происходит смена версий ПО, изменение конфигурационных настроек и сценариев работы. Необходимо оценить способность поставщика решения обеспечить бесшовность интеграции компонентов системы на протяжении всего цикла жизни системы.
- *Мобильная ориентация.* Основной движущей силой мобильности на корпоративном рынке является потребность в постоянной доступности (приложений, данных, сотрудников и так далее). Мобильные приложения по своей природе отличаются от настольных приложений. Это связано с тем, что в отличие от мира PC в настоящий момент не существует единой аппаратной архитектуры мобильного устройства. Это приводит к тому, что производители систем UC вынуждены разрабатывать программные UC клиенты для каждой популярной мобильной платформы. При оценке производителя UC важно учитывать наличие в текущем портфолио продуктов поставщика мобильных компонентов для наиболее популярных мобильных платформ

(смартфонов, планшетных компьютеров, PC и MAC ноутбуков и так далее) и наличие подтверждённых планов по развитию этих продуктов в будущем.

- *Видеоориентация*. Как мы установили ранее, видеокоммуникации являются выбором нового поколения сотрудников. При оценке поставщика необходимо рассматривать поддерживаемые им формы видеокоммуникаций, видеоконференций (ВКС, Telepresence, видеотерминалы для мобильных/удаленных сотрудников) и управления видеоконтентом (запись, потоковая трансляция, мультимедийные web-конференции).
- *Виртуальная ориентация*. Облачные сервисы являются важным компонентом будущих систем унифицированных коммуникаций. Необходимо оценивать готовность текущих (или будущих) продуктов поставщика UC поддерживать работу в среде виртуальных приложений и облачных сервисов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технологиям UC исполнилось более 10 лет. Статистика применения этих технологий на предприятиях различных отраслей показала, что при расчёте стоимости внедрения UC на предприятии (скорости возврата инвестиций) за точку отсчета необходимо брать минимальный период в три года. Этот подход учитывает не только величину первоначальных инвестиций, но и стоимость дополнительных расходов в течение периода эксплуатации (стоимость владения).

Очередная смена поколений сотрудников и, как следствие, появление новых форм коммуникаций сегодня при принятии решений о переходе или расширении UC необходимо учитывать требования по мобильности, видео и облачности. Совершенно не стоит забывать, что VoIP лежит в основе всех форм UC и от его качества зависит успешность любого проекта внедрения системы унифицированных коммуникаций.

Павел Теплов *– менеджер по развитию бизнеса в области технологий Cisco.*

По оценкам
аналитического агентства Gartner

средние потери от простоя информационных систем

крупных и средних предприятий
различных отраслей
составляют

$ 86000 в час.

Мы избавим вас от этого кошмара
с помощью

MARATHON everRun®

За гораздо меньшие деньги.

MARATHON | Elite Partner

С 1991 года РОДНИК СИСТЕМНЫЙ ИНТЕГРАТОР

Тел.: +7 (499) 613-7001, www.rodnik.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ РОССИИ 2012

27–30 НОЯБРЯ

Москва, ВВЦ павильон №69

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

- Минэнерго РФ
- Торгово-промышленной палаты РФ
- ОАО «Холдинг МРСК»

В 2011 году в работе выставки и семинара «Электрические сети России» приняло участие более 450 фирм и организаций, в том числе, научные, проектные, строительные и эксплуатационные компании ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК», энергетики стран СНГ, зарубежные фирмы и СП, производители оборудования, конструкций и материалов, специалисты-энергетики других отраслей промышленности из России, Армении, Беларуси, Великобритании, Германии, Гонг-Конга, Испании, Италии, Казахстана, Китая, Кореи, Польши, Сербии, США, Украины, Финляндии, Франции, Хорватии, Чехии.
Выставку посетило 25.000 человек.

Организаторы:

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

Генеральный информационный спонсор

Электро Передача и распределение энергия

Генеральный информационный спонсор в сети Интернет

RusCable.Ru

Специализированный информационный спонсор

Кабель

Информационные спонсоры

Энергоэксперт информационно-аналитический журнал

Автоматизация в энергетике научно-производственный журнал

Релейщик

Время работы выставки

27 ноября
12:00 – 12:30 – официальное открытие
12:30 – 18:00 – работа выставки

28–29 ноября
10:00 – 18:00 – работа выставки

30 ноября
10:00 – 12:00 – работа выставки
12:00 – закрытие, награждение участников выставки

Разделы выставки:

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

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

Информационная поддержка

Энергетика и промышленность России

Территория Нефтегаз

Рынок Электротехники www.marketelectro.ru журнал-справочник

Новости ТЭК EnergyLand.info

Энергополис деловой журнал

Электро электротехника • электроэнергетика электротехническая промышленность

Энергетик

Электрические станции

Вести в электроэнергетике

Новости электротехники

ВЛ ОНЛ

Агентство Аллея

Экономика ТЭК сегодня

СОЗДАНИЕ ЕДИНОЙ ЦИФРОВОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ СВЯЗИ

О.В. АБЛЯКИМОВ (ОАО “ОЭК”)

ОБЪЕДИНЕННАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

В рамках строительства подстанции (ПС) 220 кВ “Ново-Измайлово” (“Абрамово”) рассматривается реализация проекта по созданию Единой цифровой транспортной сети связи (ЕЦТС), выполняемая ОАО “Объединенная энергетическая компания” (ОЭК).

Целями создания ЕЦТС являются:

- организация каналов связи (диспетчерской и технологической телефонной связи; передачи телеинформации, АСУ ТП и АИИС КУЭ) и обмена технологической информацией между подстанциями 110/220 кВ и Центром управления сетями (ЦУС) ОАО “ОЭК”;
- создание системы управления в ЦУС для осуществления круглосуточного контроля, мониторинга и диагностики каналов связи и оборудования ЕЦТС;
- организация каналов диспетчерской и технологической телефонной связи, передачи телеинформации от подстанций 110/220 кВ и ЦУС ОАО “ОЭК” до диспетчерского центра (ДЦ) Филиала ОАО “СО ЕЭС” Московское РДУ;
- перевод существующих каналов диспетчерской телефонной связи и телемеханики (от подстанций 110/220 кВ ОАО “ОЭК” до диспетчерского центра ДЦ Филиала ОАО “СО ЕЭС” Московское РДУ) с сетей связи сторонних организаций на ЕЦТС.

ЕЦТС позволит соединить питающие центры 220 кВ и ЦУС ОАО “ОЭК”, а также объекты взаимодействующих организаций (диспетчерский центр филиала ОАО “СО ЕЭС” Московское РДУ, ЦУС ОАО “МОЭСК”, ОАО “ФСК ЕЭС” и др.) единой сетью связи ОАО “ОЭК”.

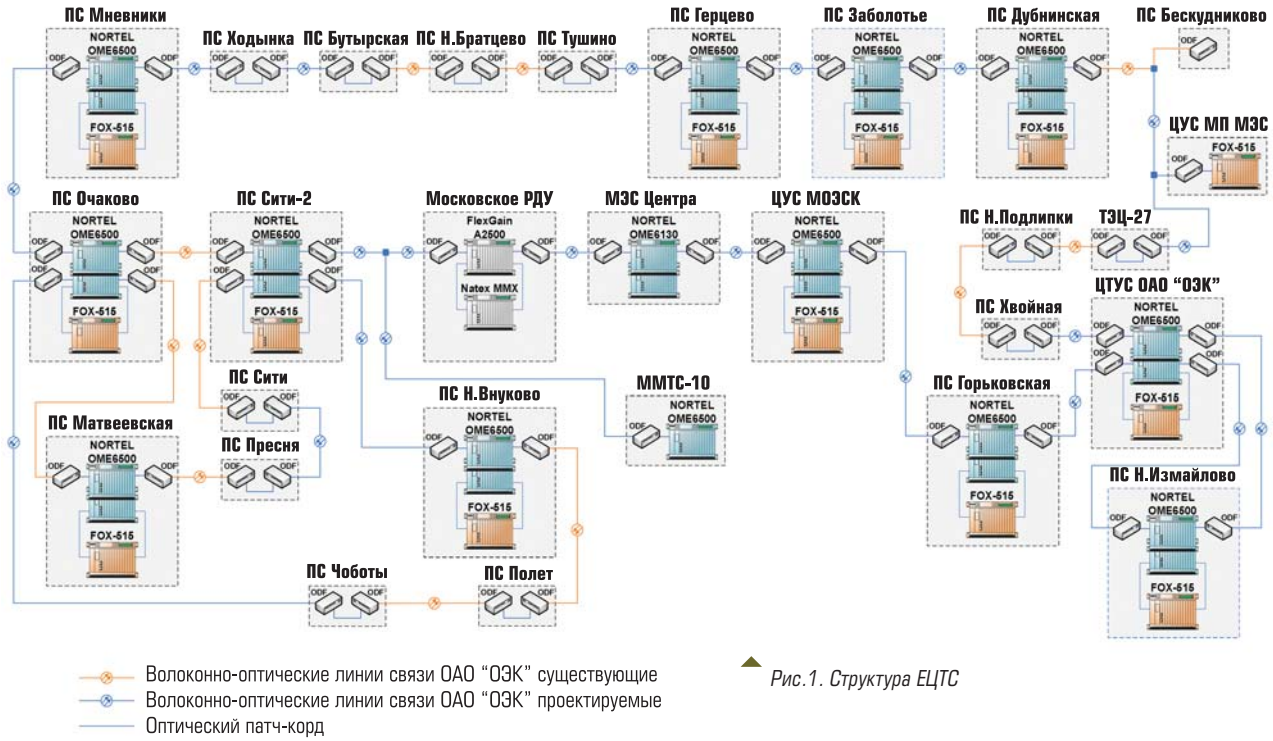


Рис.1. Структура ЕЦТС

Здания ПС "Абрамово" и ЦУС ОАО "ОЭК"

Диспетчерский щит на LCD-панелях в ЦУС ОАО "ОЭК"

Структура ЕЦТС построена по принципу "кольцевой архитектуры" и состоит из существующих фрагментов волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), проложенных при строительстве питающих центров 220 кВ ОАО "ОЭК", а также вновь построенных участков ВОЛС, что обеспечивает высокую надежность сети (рис. 1).

В качестве базовой технологии применяется технология SDH (синхронная цифровая иерархия) с транспортным уровнем STM-16 (пропускной способностью 2,5 Гбит/с) и уровнем доступа STM-1 (пропускной способностью 155 Мбит/с). Данная технология учитывает основные требования к каналам связи в энергетике, главными из которых являются – надежность, качество и возможность "горячего резервирования", возможность мониторинга, управления и контроля за работоспособностью оборудования связи.

Оборудование ЕЦТС должно обеспечивать:

- передачу телеметрической информации (сигналов телеизмерения, телесигнализации и телеуправления), а также технологическую и диспетчерскую телефонную связь;
- передачу данных от технологических систем энергообъекта;
- передачу информации от технологических сетей передачи данных;
- поддержку технологий канальной и пакетной коммутации;
- качество обслуживания в сети, параметры качества услуги, классы приоритетного обслуживания пользовательского трафика, механизмы управления трафиком и перегрузками;
- возможность поддержки различных аналоговых и цифровых интерфейсов.

Подобное решение на первом этапе дает возможность организовать каналы диспетчерской и технологической телефонной связи и обмен технологической информацией на следующих направлениях:

- от подстанций ОАО "ОЭК" до ЦУС ОАО "ОЭК";
- от подстанций и ЦУС ОАО "ОЭК" до диспетчерского центра (ДЦ) филиала ОАО "СО ЕЭС" Московское РДУ;
- от ЦУС ОАО "ОЭК" до ЦУС ОАО "МОЭСК".

В дальнейшем ресурс ЕЦТС будет использован при строительстве новых энергообъектов (ПС "Новая" и "Мневники"), вводе в эксплуатацию других технологических систем связи и передачи данных компании, а также для сопряжения с сетями связи ОАО "Энергокомплекс" и ОАО "МОЭСК".

В настоящее время проектные работы завершаются, ведутся строительно-монтажные работы на ВОЛС и оборудовании связи, окончание строительства и ввод в эксплуатацию ЕЦТС намечен в IV квартале 2012 года.

Аблякимов Олег Валерьевич *– начальник службы связи, Центр управления сетями ОАО "ОЭК".*

www.tecon.ru

ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ
готовые решения для отраслей

СОЗДАНИЕ АСУ ТП
инжиниринг, проектирование, внедрение

ПТК «ТЕКОН»
программно-технические комплексы

ОБОРУДОВАНИЕ И ПО
каталог оборудования и по

- **Контроллеры**
- Шкафы комплектной автоматики
- Клеммно-модульные соединители
- Барьеры искрозащиты
- Панели оператора
- Интеллектуальные датчики и термоподвески
- Коммуникационные модули
- Учебные стенды ТеконУС
- Система программирования ISaGRAF
- SCADA/HMI

МФК1500

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

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

tecon & COMPANIES

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

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

Международная выставка «ЭНЕРГЕТИКА И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ ЮГА РОССИИ»

EPIS

В рамках выставки IDES

16-18 ОКТЯБРЯ 2012

КРАСНОДАР, Кубань ЭКСПОЦЕНТР, ул. Зиповская, 5

ОРГАНИЗАТОР ITE ГРУППА КОМПАНИЙ

Генеральный медиа-партнер: ЭЛЕКТРО ПЕРЕДАЧА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИЯ

Генеральный Интернет-партнер: RusCable.Ru

Стратегический Медиа-партнер: ЭНЕРГО INFO

www.IDES-EXPO.ru

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ЛИНИИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ 0,4 КВ ПРИБОРАМИ «ЭНЕРГОТЕСТЕР ПКЭ»

С.Р. СЕРГЕЕВ (ООО "НПП Марс–Энерго")

В настоящее время широко применяются расчетные методы определения технологических потерь электрической энергии при её транспортировании. Законную силу имеет соответствующая "Инструкция по организации в Министерстве энергетики РФ работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям", которая распространяется и на сети класса 0,4 кВ.

Технологические потери электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям в общем случае включают:

- технические потери (условно-постоянные и нагрузочные);
- потери, обусловленные погрешностью системы учета.

Условно-постоянные потери могут включать:

- холостой ход силовых трансформаторов;
- потери на корону воздушных линий (ВЛ);
- потери в компенсирующих устройствах;
- потери в системе учета;
- потери в соединительных проводах и сборных шинах распределительных устройств подстанций;
- потери в вентильных разрядниках и ОПН;
- потери в устройствах присоединений высокочастотной связи;
- потери в изоляции кабелей;
- потери от токов утечки по изоляторам ВЛ;
- потери на активном сопротивлении проводников;
- расход электроэнергии на собственные нужды ПС и плавку гололеда.

В электрических сетях 0,4 кВ этот перечень причин следует ограничить.

Для расчета нагрузочных потерь электроэнергии в электрических сетях 0,4 кВ Инструкцией устанавливается 3 метода:

- оценка потерь электроэнергии на основе зависимостей потерь от обобщенной информации о схемах и нагрузках сети;
- расчет потерь электроэнергии в линиях 0,4 кВ в зависимости от величины падения напряжения;
- поэлементного расчета потерь мощности и электроэнергии с использованием схемы электрической сети и ее режимных параметров.

Все три метода имеют ряд ограничений по условиям применения и некие эмпирические коэффициенты, которые не всегда соответствуют реальным процессам, происходящим в сети. Это может приводить к разногласиям при согласовании нормативов. Расчетные нормативы потерь, как правило, оплачиваются потребителем через тарифы. Особенно важна точность расчетов потерь для взаиморасчетов по договорам поставки в тех случаях, когда точка поставки (или граница балансовой принадлежности) не совпадает с точкой учета электроэнергии. Расчетные методы для этого участка линии электроснабжения могут давать норматив потерь 5-10 %. Чтобы избежать разногласий между поставщиком и потребителем по этому нормативу, необходимо получить достоверные сведения о фактической величине потерь электроэнергии, а для этого нужно провести измерения по аттестованной методике.

Такая методика разработана "НПП Марс-Энерго". Измеряемые по методике выполнения измерений (МВИ) параметры (прямые измерения): активная мощность (P) (энергия (W) в точках присоединения начала и конца линии). Расчетные значения величин (косвенные измерения): абсолютные ΔW (кВт • час) и относительные $\delta W_д$ (%) потери активной электрической энергии в линии.

Началом линии в данной МВИ принято считать кабельные наконечники отходящей

кабельной линии или контактные соединения автоматического выключателя линии, отходящей в сторону потребителя и расположенные, например, на распределительной подстанции. Концом линии в данной МВИ принято считать кабельные наконечники приходящей кабельной линии или контактные соединения автоматического выключателя линии, приходящей на сторону потребителя и расположенные, например, на вводном устройстве здания или в распределительном щите.

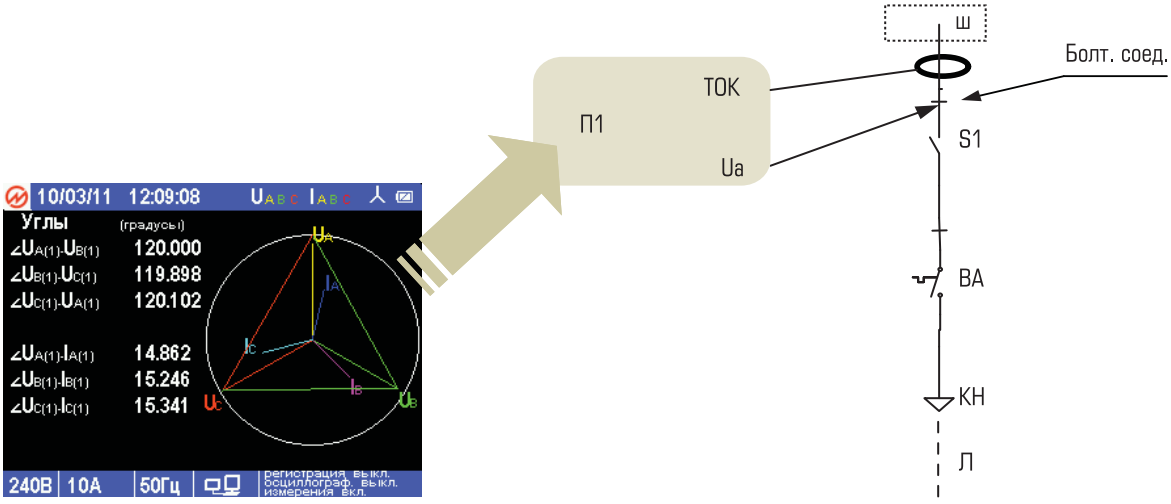
Результаты измерений по данной МВИ используются, как правило, для взаиморасчетов по договорам поставки в тех случаях, когда точка поставки или граница балансовой принадлежности не совпадает с точкой учета электроэнергии. По согласованию сторон договора поставки измерения по данной МВИ могут проводиться в различные сезоны, виды погодных условий, рабочие и нерабочие дни, зоны суток (по уровню потребляемой мощности). Минимальная длительность выполнения одного измерения электрической энергии 24 часа.

За погрешность измерений потерь в линиях в настоящей МВИ принимают абсолютную погрешность измерения разности измеренной на определенном интервале времени энергии в начале линии и в конце линии, отнесенную к измеренной на определенном интервале времени энергии в начале линии в процессе её нормальной эксплуатации. Предел допускаемой относительной погрешности измерений должен составлять не более ± 0,5% от измеренной на определенном интервале времени энергии в начале линии в рабочих условиях применения средства измерений.

Рис. 1. Энерготестер ПКЭ-А

При выполнении измерений применяют два прибора для измерений электроэнергетических величин и показателей качества электроэнергии “Энерготестер ПКЭ-А” (рис. 1) с входными преобразователями тока: токоизмерительные клещи повышенной точности с $I_н$ 10 А и 100 А или 1000 А. Приборы позволяют выполнять работы при температуре окружающего воздуха от минус 20 до + 50 °С, коэффициентах мощности (Кр) от 0.5L до 0.5С, токах от 10 до 150 % $I_н$.

При подготовке к измерениям определяется значение поправки для компенсации разницы показаний приборов, вызванной их инструментальными погрешностями измерения мощности. Для этого собирают схему присоединений, представленную на рис. 2, для каждой из фаз линии.



П1 – прибор; **Ш** – шина; **S1** – выключатель; **ВА** – выключатель автоматический; **КН** – кабельный наконечник; **Л** – линия

Рис. 2. Схема присоединений (показано для одной фазы и одного прибора)

Щупы напряжения измерительные из комплекта приборов “Энерготестер ПКЭ-А” (далее П1 и П2) следует подключить в конце линии к болтовому соединению выключателя S1 (рис. 1) или при его отсутствии – выключателя автоматического (ВА). Токоизмерительные клещи установить на участок кабеля между болтовым соединением выключателя S1 и шиной или при его отсутствии – между болтовым соединением выключателя автоматического ВА и шиной. Подключение щупов и токоизмерительных клещей выполнять к одноименным фазам линии. Щуп нейтрали подключить к нулевому проводнику или ближайшей клемме заземляющего устройства.

В приборах следует установить схему подключения, соответствующую схеме сети. Предварительно для определения условий можно измерить величину фазных токов (пункт меню прибора “Измерения-Мощность”) и значения коэффициентов мощности (Кр), а также определить правильность чередования фаз напряжений и токов у подключенных приборов (пункт меню прибора “Измерения-Углы”). Далее необходимо синхронизировать внутренние часы приборов с Международной шкалой координированного времени (UTC). Для этого подключите антенну GPS к каждому прибору, в меню “настройки” выберите режим “синхронизация с GPS”. После появления на дисплее прибора сообщения о синхронизации убедитесь, что дата и время у П1 и П2 совпадают. Далее в режиме “Энергия” на интервале 5 мин. выполняются измерения энергии двумя приборами одновременно. Делается запись в протокол результатов измерений приборами П1 и П2 значений энергии N_{1K}, и N_{2K} соответственно для определения поправки.

Для измерения потерь собирается схема измерений, представленная на рис. 3, для каждой из трёх фаз линии.

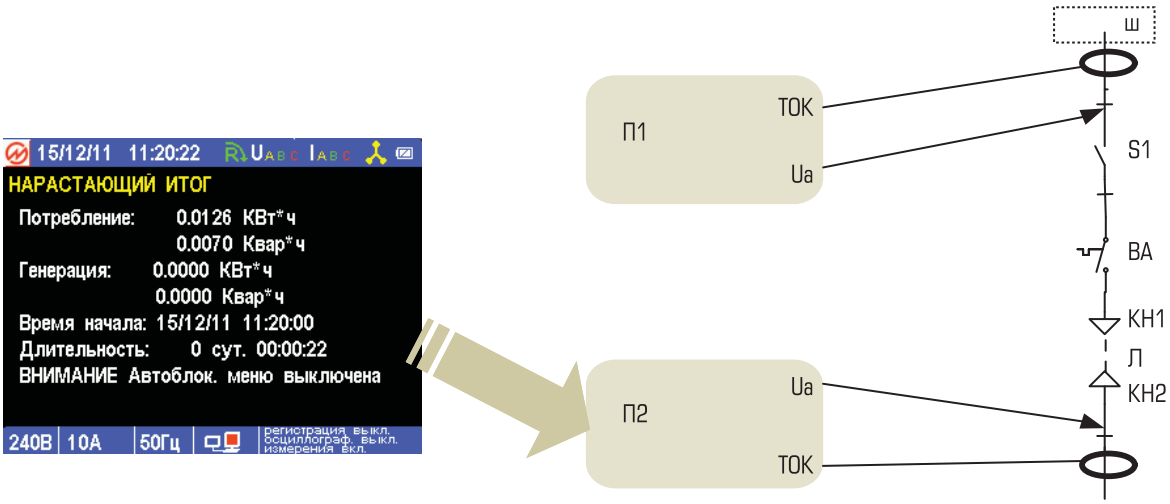
Выполняется измерение энергии в сети одновременно двумя приборами, установленными в начале (П2) и в конце (П1) линии в течение суток. Для этого в приборах следует установить одинаковые “Время запуска”, а также “Время остановки”. По окончании измерения (по истечении 1 часа) выполните запись в протоколе результатов измерений приборами П1 и П2 значений энергии (N_1 и N_2). Рассчитываются абсолютные значения потерь энергии по формуле (с учетом знака поправки Δк):

$$\Delta W = N_2 - N_1 - \Delta к \qquad (1)$$

Рассчитывается относительное значение потерь энергии в линии по формуле (с учетом знака поправки Δ_Δ):

$$\delta Wл = [(N_2 - N_1)/ N_1] \cdot 100\% - \Delta_\Delta \qquad (2)$$

На этом измерения и определение потерь заканчиваются. Для повышения достоверности следует учитывать факторы, влияющие на потери: сезонные режимы нагрузок, климатические условия и т.п. Поэтому суточные измерения нужно проводить в различных условиях



П1 и **П2** – приборы; **Ш** – шина; **S1** – выключатель; **ВА** – выключатель автоматический;
КН1 – кабельный наконечник конца линии; **КН2** – кабельный наконечник начала линии; **Л** – линия

Рис. 3. Схема присоединений (показано для одной фазы)

и режимах эксплуатации линии для получения данных, которые можно использовать при согласовании норматива потерь.

Дополнительные возможности применения двух приборов – это выявление несанкционированных подключений к линии. С этой целью можно проводить приборами одновременную регистрацию токов и напряжений в тех же точках подключения (в начале и в конце линии). Регистрация в память приборов производится с усреднениями 3 с или 1 мин. в течение суток. Затем на компьютере строим суточные графики изменения токов и напряжений в начале и в конце линии.

Например, можно сделать следующий простейший анализ. В течение суток токи утечки в изоляции и сопротивление линии – условно постоянные. Если форма суточного графика тока в конце линии не повторяет форму тока в начале, то имеется некая дополнительная переменная нагрузка, включенная параллельно основной между двумя точками.

Перспективным представляется измерение потерь аналогичным методом в сетях высокого напряжения до 330 кВ, где существенное влияние оказывают уже другие источники потерь, перечисленные вначале. Для таких измерений должны применяться мобильные масштабные преобразователи токов и напряжений (например, типа ПВЕ), к которым можно подключать переносной прибор. Малогабаритный преобразователь тока должен иметь беспроводную связь с прибором (для передачи измерительной информации) и автономное питание. Прибор “Энерготестер ПКЭ-А” уже имеет встроенный скоростной интерфейс “Wi-Fi”. Такой измерительный комплекс позволит оперативно подтверждать расчетные значения нормативов потерь и выявлять резервы энергосбережения.

Сергеев Сергей Ростиславович *– заместитель директора по качеству ООО “НПП Марс-Энерго”. Телефон (812) 327-21-11. E-mail: sergeev@mars-energo.ru*

МАРСЭНЕРГО
www.mars-energo.ru
ПРИБОРЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ
Энергия становится видимой

Прибор энергетика многофункциональный Вольтамперфазометр

Назначение:

- измерение и регистрация: напряжения до 400 В и силы переменного тока до 1500 А по трем фазам одновременно, активной, реактивной и полной мощностей, частоты, углов, коэффициента мощности;
- проверка правильности подключения счетчиков электроэнергии и правильности их работы на месте их эксплуатации;
- комплексные испытания и наладка электрооборудования, схем релейной защиты;
- регистрация и построение графиков нагрузки;
- энергетические обследования (энергоаудит).

ПЭМ-02 И Класс точности – 1,0

Гос. реестр России № 25726-03

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

МИР

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩЕГО АУДИТА

Новая технология снижения затрат на энергоресурсы

Технология позволяет сократить потребление энергоносителей на 20-50% за счет:

- ведения автоматизированного мониторинга и контроля расходования энергоресурсов;
- анализа режимов эксплуатации оборудования, определения резервов экономии;
- планирования, разработки и обоснования мероприятий по энергосбережению и контроля их реализации;
- регламентации процесса энергосбережения.

Автоматизация учета потребления энергоресурсов

Лучших товаров России

Энергоаудит, разработка, инженерное сопровождение и контроль реализации энергосберегающих мероприятий

Стандартизация процедур, консалтинговые услуги по разработке стандарта предприятия в области энергосбережения

НПО "МИР" – ЛАУРЕАТ ПРЕМИИ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА

ИСО 9001 Система менеджмента сертифицирована

ИСО 14001 Система менеджмента сертифицирована

OHSAS 18001 Система менеджмента сертифицирована

IQNet Сертифицировано Русским Регистром

Премия Правительства Российской Федерации в области качества

Гарантийный срок эксплуатации на оборудование, производимое НПО "МИР", - 5 лет

Научно-производственное объединение "МИР",
644105, г. Омск, ул. Успешная 51 Тел./ факс:(3812) 61-83-72, 61-91-73,
e-mail: urz@mir-omsk.ru, http: //www.mir-omsk.ru

ОРГАНИЗАТОРЫ: ФСК ЕЭС

Электрификация
выставочный павильон

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

UPGRID
International Innovation & Progress in Grid

ЭЛЕКТРОСЕТЕВОЙ КОМПЛЕКС. ИННОВАЦИИ. РАЗВИТИЕ.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

23-25 октября 2012
Москва, МВЦ «Крокус Экспо»

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ
ОТРАСЛЕВОЙ ПАРТНЕР
ЭЛЕКТРО ПЕРЕДАЧА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИЯ

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

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПАРТНЕР
РИАНОВОСТИ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ РАДИО-ПАРТНЕР
87,5 BUSINESS FM
первое деловое радио

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР
ПРАЙМ
АГЕНТСТВО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

ПП «СПРУТ.NET» – УЧЁТ И АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ЭНЕРГЕТИКИ

М.Я. КУНО, А.В. ГОЛУБКОВ, М.Е. МОРСКОВ
(ООО “НПЦ Приоритет”)

научно-производственный центр "Приоритет"

Рассматривается программный продукт “СПРУТ.NET 1.1” – масштабируемый инструмент, позволяющий организовать единое хранилище данных по аварийности, обеспечивающий автоматизацию основных бизнес-процессов, уменьшающий затраты времени и ресурсов для поддержания надёжности и рабочего состояния энергетических комплексов. Показано, что интерфейс программы основан на базе Web-технологии. В составе единой информационной сети энергокомпания предоставляет доступ неограниченному числу пользователей для работы с приложениями.

Успешная деятельность энергокомпании на рынке энергетики не в последнюю очередь зависит от надёжности её функционирования и качества поставляемых услуг. Поддержание высокого уровня эффективности деятельности, в свою очередь, зависит от тщательного контроля в расследовании причин аварий и систематизации данных аварийности на предприятиях отрасли.

Современные информационные технологии позволяют создавать программные комплексы, которые автоматизируют процессы сбора, расчёта и анализа данных, используемых как при расчёте ключевых показателей эффективности деятельности персонала энергокомпаний, так и при расчёте показателей уровня надёжности компаний и предприятий. В зависимости от сферы деятельности компаний такие программные комплексы позволяют учитывать специфичные параметры по каждому фиксируемому событию, которые затем можно применять во время расчёта показателей, характеризующих эффективность деятельности компаний и их сравнение как между собой, так и с зарубежными аналогами.

Еще одной целью, которая может быть достигнута при применении автоматизированных систем учёта и анализа аварийности, является выстраивание системы раннего выявления системных (повторяющихся) причин технологических нарушений с целью разработки директивных материалов и учёта в системе управления активами. Необходимо подчеркнуть, что собственники объекта электроэнергетики (энергопринимающей установки) должны при оформлении возникшей аварии следовать документу “Правила расследования причин аварий в электроэнергетике”, утвержденному Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 октября 2009 г. N 846 [1]. Правила не только определяют порядок оформления результатов расследования причин аварий, но и вменяют в обязанность руководству направлять результаты расследования и сводный ежемесячный отчёт об авариях в целях контроля и надзора в РДУ и ОДУ, являющимися филиалами ОАО “СО ЕЭС”.

Министерство энергетики Российской Федерации регламентирует передачу актов расследования в централизованную систему хранения данных ОАО “СО ЕЭС” с помощью специальной программы АРМ “База аварийности в электроэнергетике” (АРМ “БАЭ”). Таким образом, перед энергокомпанией дополнительно встаёт вопрос об интеграции с этим программным комплексом.

Существуют программные комплексы с локальным (АРТН) или “условно” сетевым (АРТН, СПРУТ разных версий) характером хранения базы аварийности. Эти комплексы устанавливались на рабочих местах каждого пункта сбора актов расследования в подразделениях энергокомпании. Для формирова-

ния единой базы аварийности требовалось выгружать накопленные акты и передавать их каким-то образом, например, с помощью электронной почты пользователям верхних уровней управляющего персонала. При этом часто нарушалась целостность базы данных. Ещё одним немаловажным недостатком можно назвать почти полное отсутствие встроенных возможностей анализа данных.

В ПК Спрут вместе с возможностью работы в локальной сети появились элементы анализа, в том числе и графического. После тесной работы с персоналом генерирующих, сетевых компаний, а также министерства энергетики были составлены макеты отчётов и выходных форм, которые удовлетворяли основным требованиям потребителей. Новая версия ПК Спрут появилась под названием ПП "СПРУТ.NET 1.0" в 2007 г. Была создана единая информационная среда, охватывавшая все филиалы и технические службы генеральной дирекции компании ОАО "Мосэнерго". Продукт построен на технологии "тонкого клиента" с использованием Web-сервера и Web-клиента с возможностью ввода и отображения информации на портале ИВЦ ОАО "Мосэнерго". Ещё одним нововведением стала реализация ролевой модели для доступа к приложению.

Программы АРТН и ПК Спрут до последнего времени использовались на предприятиях в качестве инструмента ввода актов расследования. Однако после прекращения действия Инструкции по расследованию и учёту технологических нарушений в работе энергосистем, электростанций, котельных, электрических и тепловых сетей РД 153-34.0-20.801-2000 [2] и принятия новых Правил в 2009 г. использование старых программных продуктов стало во многом невозможным. Энергокомпании вынуждены либо продолжать использовать прежние программы и повторно вводить акты уже для АРМ "БАЭ", либо разрабатывать новые программные средства силами собственных IT-отделов.

СОВРЕМЕННАЯ АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

В программном продукте, соответствующем новым Правилам на основе применения современных решений информационных технологий, особое внимание было уделено устранению следующих недостатков программы предыдущего поколения ПП "СПРУТ.NET 1.0":

- встроенный классификатор предприятий содержал трёхуровневую иерархическую структуру, выстроенную по территориальному признаку, в то время как после масштабного реформирования энергетики иерархическая структура классификатора должна иметь, по крайней мере, пять уровней и выстраиваться по признаку ведомственной подчиненности;
- в рамках анализа данных отмечалось недостаточное функциональное наполнение средствами выборки данных по различным параметрам и признакам в любой комбинации;
- отсутствовала система контроля выполнения мероприятий, установленных актами расследования;
- имелись неавтоматизированные бизнес-процессы (поэтапный ввод акта, визирование акта, управление мероприятиями, анализ и т.д.);
- программные продукты было сложно масштабировать: область применения должна простираться от работы на одном ПК пользователя до применения в сложной многоуровневой структуре объекта энергетики;
- наблюдался недостаточный уровень надёжности и безопасности системы: отсутствовали централизованные средства идентификации и аутентификации пользователей, разделение прав доступа к различным модулям и возможностям приложения.

В результате был создан программный продукт "СПРУТ.NET 1.1", в котором подходы, заложенные в программах старых версий, были сохранены и развиты.

СПРУТ.NET 1.1

Программа выполнена на базе сервис-ориентированной архитектурной модели и использует самые современные решения ведущих IT компаний (такие как Microsoft .Net Framework 4.0, ASP.NET 4.0, Ajax, ADO.NET, Silverlight 5.0, Internet Information Services (5.1, 6.0, 7.0, 7.5)). Возможность подключения к различным СУБД компании заказчика (совместимость с СУБД MSSQL, Oracle, FireBird) обеспечивает модульность и гибкость решения бизнес-процесса. Программный продукт построен на технологии "тонкого клиента" с использованием Web-сервера и Web-клиента.

“СПРУТ.NET 1.1” ориентирован, в первую очередь, на собственников объекта электроэнергетики (энергопринимающей установки) и может использоваться на рабочих местах, ответственных за оформление актов расследования аварий, аналитиков причин и последствий технологических нарушений (аварий), а также групп надзора и аудита.

“СПРУТ.NET 1.1” обеспечивает работу практически неограниченного числа пользователей в рамках современной структуры энергетической области, выстроенной по признаку ведомственной подчиненности. Доступ к приложениям и архивам осуществляется посредством ролевой модели, в которой каждой группе безопасности соответствует набор прав доступа к различным блокам программы, необходимым для выполнениями поставленных задач.

Группа безопасности в зависимости от роли и прав пользователей описывается следующими параметрами:

- набор прав доступа к модулям приложения: управление актами и мероприятиями, выходные формы, блок анализа, администрирование, протоколирование и прочее;
- настроенный классификатор предприятий, обеспечивающий доступ к актам расследования (и противоаварийным мероприятиям) того подразделения, к которому относится данная группа безопасности;
- настроенный список классификаторов системы, доступный группе безопасности для корректировки (только в случае, если выдано право доступа к модулю администрирования);
- набор прав, реализующих иерархическое визирование (акцептирование) актов.

СБОР СВЕДЕНИЙ ПО АВАРИЙНОСТИ

“СПРУТ.NET 1.1” позволяет хранить единую базу аварийности по всем подразделениям энергосистемы и расширять её по мере поступления сведений. Для интеграции ранее накопленной информации по аварийности, сформированной с помощью программ АРТН, ПК Спрут, разработан специальный модуль приёма и конвертации актов расследования известных форматов. Этот же механизм может обеспечивать совместимость с ведущимися в дочерних зависимых обществах базами актов расследования причин аварий, если те по какой-либо причине вынуждены пользоваться иными программными комплексами.

Формат акта расследования, хранящийся в базе аварийности, полностью совместим с утверждённой Правилами формой акта расследования. Кроме того, для собственников электросетевых компаний к формату акта были добавлены дополнительные поля, расширяющие набор фиксируемых параметров. Процесс формирования акта расследования причин аварии состоит из нескольких этапов и начинается с того момента, как пользователь Ответственный редактор (ОР), наделённый правом редактирования актов, создаёт акт-черновик, занося первичные сведения о событии: дату и время возникновения, номер акта и код предприятия. Далее он приступает к последовательному заполнению документа в соответствии с порядком оформления акта расследования. В зависимости от структуры энергосистемы он может: либо лично полностью составить акт, либо делегировать право заполнения отдельных разделов акта специальным группам безопасности – редакторам блоков (РБ), ответственным, например, за конкретный вид оборудования. Удобство на этом этапе составления акта состоит в том, что ОР способен контролировать процесс заполнения акта РБ, обмениваться с ними информацией посредством механизма комментариев к акту, а также принудительно возвращать акты на доработку, если они не удовлетворяют его требованиям.

На этапе формирования акта есть возможность присоединения к акту цифровых документов различных форматов, относящихся к акту расследования, например, изображения, текст и т.д. По завершении процедуры ввода данных в разделы акта, включающих общие сведения, сведения о повреждённом оборудовании, противоаварийных мероприятий и составе комиссии, ОР ставит специальную отметку на акте, сообщающую о том, что акт готов и его можно передать на дальнейшую проверку следующим группам безопасности. На этом этапе включается механизм иерархического визирования акта. Суть его заключается в том, чтобы акт “обошёл” все надлежащие группы, если это необходимо, которые в рамках компании могут окончательно утвердить содержимое акта, переведя его в состояние Утверждённого акта. Иерархическое визирование позволяет

в случае несогласия с какой-либо представленной информацией передать этот факт обратно ОР на доработку. После окончательного утверждения акт попадает в ту часть базы данных аварийности, которая является источником формирования выходных форм и отчётов.

Дополнительно "СПРУТ.NET 1.1" берёт на себя задачу по управлению противоаварийными мероприятиями, указанными в акте расследования. Мероприятия могут быть в дальнейшем дополнены отметками о переносе, выполнении и т.д. Аналогично базе аварийности по базе мероприятий могут быть построены выходные формы и отчёты.

АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ

Анализ данных в базе аварийности является одной из центральных задач ПП "СПРУТ.NET 1.1", для решения которой могут использоваться следующие разделы программы:

- управление актами;
- построение отчётов;
- анализ.

Раздел "*Управление актами*" в первую очередь предназначается для оперативного просмотра списка актов и дальнейшей его обработки, например, открытия отдельного акта на редактирование, печати, выгрузки, удаления и т.д. Для поиска требуемых актов здесь применяется механизм комбинации фильтров, задаваемых по любому полю акта. Таким образом, в разделе "Управление актами" всегда можно получить список актов расследования, удовлетворяющих требованиям пользователя и использовать раздел в качестве простого анализатора данных.

Более сложный анализ, сопряжённый с получением выходных форм, в том числе и графических может быть выполнен в разделе "*Построение отчётов*". В этом разделе представлен ряд готовых макетов выходных форм, которые охватывают наиболее важные исследуемые параметры. Заполняя простую форму, пользователь имеет возможность уточнить некоторые её параметры. Выходные формы уже оформлены должным образом, обладают всеми необходимыми пояснениями и могут быть тут же выведены на печать или выложены на портал компании без дополнительной корректировки.

Следующие выходные формы предлагаются пользователю:

- общее количество аварий;
- классификация аварий по видам оборудования;
- общее количество противоаварийных мероприятий;
- перечень противоаварийных мероприятий, невыполненных в установленный срок;
- справка о повреждаемости оборудования;
- справка о причинах аварий;
- справка об авариях с ошибками персонала;
- статистика аварий оборудования;
- аварии на объекте электроэнергетики;
- анализ аварийности;
- отчет об авариях и форма 16-энерго;
- отчет об инцидентах (технологических нарушениях), происшедших за фиксированный период на опасных производственных объектах;
- отчет о простоях оборудования;
- графические формы.

Свободное формирование макета выходной формы реализуется в разделе "*Блок анализа*", для доступа к которому используется, как и к другим модулям "СПРУТ.NET 1.1", стандартный браузер. "Блок анализа" предлагает пользователю возможность управления макетами выходных форм, включающих создание, редактирование, удаление, выгрузку и приём макетов. Подготовленные из макетов выходные формы могут быть использованы как законченные документы, так и в качестве промежуточных для дальнейшего формирования сводного анализа совместно с данными других систем.

Редактор макетов позволяет составлять отчёты различной конфигурации по запросам пользователя без участия программистов. Во время поэтапного построения макета пользователь может получить следующие компоненты отчёта:

- группирование строк и столбцов отчёта по любому полю акта с подсчётом промежуточных значений;
- фильтрацию записей по любому полю акта;
- обращение к любому полю акта;
- расчёт производных значений между полями акта с помощью арифметических и логических операций, использование их в качестве фильтров записей;
- комбинацию нескольких наборов записей (каждый со своими выводимыми полями и фильтрами), позволяющую формирование сложных выходных форм;
- расчёт производных значений над промежуточными значениями в группировках,

использование их в качестве фильтров группировки;
- гибкое форматирование столбцов, ячеек и выводимых значений;
- отображение результатов анализа в графическом виде.

В течение всего процесса подготовки макета отчёта программа отслеживает состояние логической целостности формируемой выходной формы и информирует пользователя в случае её нарушения.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ДРУГИМИ ПРОГРАММНЫМИ ПРОДУКТАМИ

Особое внимание при разработке программного продукта уделялось взаимоотношению с другими системами. "СПРУТ.NET 1.1" позволяет конвертировать хранящиеся в базе акты расследования в XML формат программы АРМ "База аварийности в электроэнергетике", предлагаемой Министерством энергетики Российской Федерации как единый программный продукт для учёта данных по аварийности. Как уже было сказано выше, программа взаимодействует с программными комплексами, ведущими базу аварийности по старым Правилам, позволяя принимать и отправлять акты.

Если в энергокомпании диспетчерами применяется система, отслеживающая отключения оборудования, то возможно автоматическое перенаправление фиксации факта отключения оборудования, в том числе планового, непланового, внезапного в особое хранилище "СПРУТ.NET 1.1". Далее пользователь "СПРУТ.NET 1.1" может решить, составлять акт расследования по этому событию или нет. Кроме того, "СПРУТ.NET 1.1" может быть сконфигурирован для обмена данными с корпоративной системой отчётности энергокомпании и системами техобслуживания и ремонта (ТОиР).

ВЫВОД

Программный продукт "СПРУТ.NET 1.1" представляет собой легко масштабируемый инструмент, позволяющий организовать единое хранилище данных по аварийности и обеспечивающий автоматизацию основных бизнес-процессов: от ввода данных до их подробного анализа, существенно уменьшающий затраты времени и ресурсов как материальных, так и человеческих для современного уровня поддержания надёжности и рабочего состояния энергетических предприятий. Удобный интерфейс программы, основанный на использовании Web-технологии в рамках единой корпоративной информационной сети энергокомпании, предоставляет доступ одновременно практически неограниченному числу пользователей для их работы с приложением с учётом предоставленных прав доступа.

Авторы ПП "СПРУТ.NET 1.1" выражают благодарность за помощь в разработке и тестировании гл. специалисту Департамента технического аудита и генеральной инспекции РАО "ЕЭС России" Сурбе А.С. и начальнику СНТБ ОАО "Мосэнерго" Шкаликову Ю.В.

ИНФОРМАЦИЯ О ПРОГРАММЕ

Дополнительную информацию о ПП "СПРУТ.NET 1.1" вы можете получить на сайте ООО "НПЦ Приоритет" *priortelecom.ru*, либо задав свой вопрос по адресу *soft@priortelecom.ru*.

Список литературы

1. *Правила* расследования причин аварий в электроэнергетике, утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 октября 2009 г. N 846.
2. *Инструкция* по расследованию и учёту технологических нарушений в работе энергосистем, электростанций, котельных, электрических и тепловых сетей, РД 153-34.0-20.801-2000.
3. *Свидетельство* о государственной регистрации программы для ЭВМ СПРУТ.NET №2012610307; зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 10 января 2012 г.

Куно Михаил Яковлевич *– директор по науке ООО "НПЦ Приоритет",*
Голубков Андрей Владимирович *– ведущий специалист ООО "НПЦ Приоритет",*
Морсков Михаил Евгеньевич *– инженер-программист ООО "НПЦ Приоритет".*

E-mail: soft@priortelecom.ru

РЕШЕНИЕ ДЛЯ ПАРОВЫХ УСТАНОВОК STEAM CYCLE CONTROL

Вильям ПЕЗАЛА (William PEZALLA)
(GE Intelligent Platforms)

GE
Intelligent Platforms

На многих электростанциях используются паровые турбины, вращающие генераторы. Пар вырабатывается в результате кипения воды, вызванного сгоранием традиционных видов топлива, таких как каменный уголь и природный газ, а также топлива нового поколения, полученного из биологического сырья или отходов. Но независимо от типа топлива рабочие параметры котла и топливной смеси следует поддерживать так, чтобы обеспечить надёжную и эффективную работу. Электростанции разрешается останавливать на крайне ограниченное время, за которое нужно успеть установить новые современные системы управления, способные контролировать соответствие требованиям по эффективности и охране окружающей среды.

Недостаточное или повышенное поступление кислорода в горелки приводит к перерасходу топлива. Старые электростанции оборудованы системами управления, которые не могут поддерживать правильную концентрацию топливно-воздушной смеси и поэтому в результате неполного сгорания теряется 3-5 % топлива.

Помимо этого часто приходится менять воду в котлах, так как повышение концентрации солей вызывает коррозию трубопроводной системы. Это в свою очередь увеличивает расходы, поскольку требуется платить не только за вновь долитую свежую воду, но и за топливо, необходимое для её нагрева в котле.

РЕШЕНИЯ GE Intelligent Platforms

CCS Steam Cycle Controls (система управления паровыми установками) – это распределённая система управления (DCS), использующая готовые алгоритмы, разработанные для конкретного оборудования. Данный аппаратно-программный комплекс предназначен для управления котлом со вспомогательным оборудованием. Главной частью решения являются специализированные программные модули, так называемые готовые решения для управления котлами. Этот программный пакет разработан инженерами, обладающими 30-летним опытом работы с паровым оборудованием. Он включает алгоритмы управления и контуры обратной связи, позволяющие оптимизировать горение и поддерживать безопасный уровень воды в котле. Готовые модули устраняют необходимость создания новых программ управления для каждого отдельного котла и его вспомогательного оборудования, что обеспечивает унификацию и повышенную надёжность. По сравнению с традиционными подходами модули ускоряют инсталляцию системы на 50-80 %. “Столь быстрая установка более чем оправдана, поскольку длительные простои электростанций обходятся крайне дорого”, – говорит Билл Пезалла (Bill Pezalla), менеджер по отраслевым решениям для энергетики. Данное решение позволяет экономить 3-5 % топлива. Для электростанции

мощностью от 15 до 50 МВт, работающей на топливе из биомассы, экономия составит от 150 до 250 тысяч долл. США в год. Кроме того, для поддержания допустимого химического состава воды её приходится периодически сливать и заполнять котёл свежей водой. Если делать это не вручную, а автоматически, то можно сэкономить столько воды, что она заполнит два олимпийских плавательных бассейна. Благодаря этому можно сберечь ещё порядка 30-70 тысяч долл. в год.

Подобная экономия позволила ряду наших заказчиков окупить инвестиции за первый год. "Понимая потребность заказчиков в комплексном решении и опираясь на свой 30-летний опыт, мы предлагаем расширенную DCS с программным обеспечением для оптимизации работы паровой установки", – говорит Крейг Тослэнд (Craig Thorsland), руководитель группы Steam Segment. Комплексное решение обеспечивает:

- сокращение расходов на топливо и воду, благодаря уникальным алгоритмам управления;
- сокращение вынужденного простоя оборудования за счет быстрой инсталляции;
- малый риск ошибок программирования, основанный на многолетнем опыте;
- безопасность, благодаря поддержанию требуемого уровня воды в котле.

ДОСТОИНСТВА РЕШЕНИЯ

1. Благодаря оптимизации процесса сгорания решение GE Intelligent Platforms позволяет сократить расходы на топливо, а также общие эксплуатационные затраты. В результате расходуется меньше топлива, а пар более равномерно поступает к турбинам, что снижает нагрузки на турбину и котёл и способствует сокращению расходов на их обслуживание. Алгоритмы управления обеспечивают равномерное сгорание и компенсируют колебания объёма производимого пара, вызванные естественными колебаниями качества подаваемого биотоплива. Время простоя генераторов должно быть сведено к минимуму – в первую очередь по экономическим причинам. Для инсталляции решения GE Intelligent Platforms не нужно планировать специального отключения станции, система может быть установлена в течение обычного перерыва на регламентное обслуживание. Кроме того, поскольку на установку затрачивается меньше человеко-часов, то она может финансироваться из бюджета, выделенного на эксплуатацию, при этом новая система управления может окупиться за считанные месяцы, а не годы, как это было раньше. После установки она позволит ежедневно экономить 3-5 % топлива.
2. Сокращение рисков благодаря готовому специализированному решению, основанному на многолетнем опыте работы в отрасли. Готовые алгоритмы управления обеспечивают равномерную нагрузку на оборудование, они могут быть специально адаптированы в соответствии с параметрами электростанции.
3. Повышение безопасности электростанции за счет уникальных алгоритмов поддержания уровня воды при изменениях нагрузки.

ECOMAGINATION

В декабре 2011 г. PPS Steam Cycle Control первым из продуктов GE Intelligent Platforms было признано сертифицированным продуктом/решением Ecomagination. Более подробную информацию вы найдете на сайте: *http://www.ecomagination.com/portfolio/steam-cycle-solutions*

За дополнительной информацией обращайтесь в группу разработчиков Steam Cycle Control или зайдите на наш сайт: *http://www.ge-ip.com/steam_cycle*

Вильям Пезала (William Pezalla) *– менеджер по отраслевым решениям для энергетической отрасли компании GE Intelligent Platforms.*

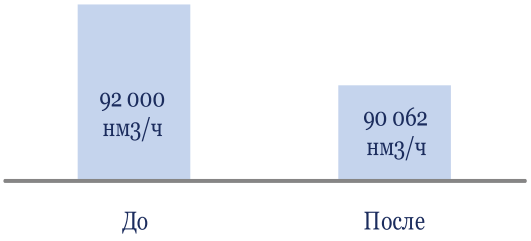
Контактная информация GE Intelligent Platforms в России и СНГ:
Телефон (495) 739-68-60.
http://www.ge-ip.ru

KIBERRY ЭНЕРГОБАЛАНС

Эффективное производство тепловой и электрической энергии.

В результате внедрения Kiberry.Энергобаланс на энергетическом предприятии типа ТЭС и ГРЭС, компания получит экономический эффект за счет снижения расхода топлива на выработку 1МВт/1ГКалл и повышения срока службы генерирующего оборудования.

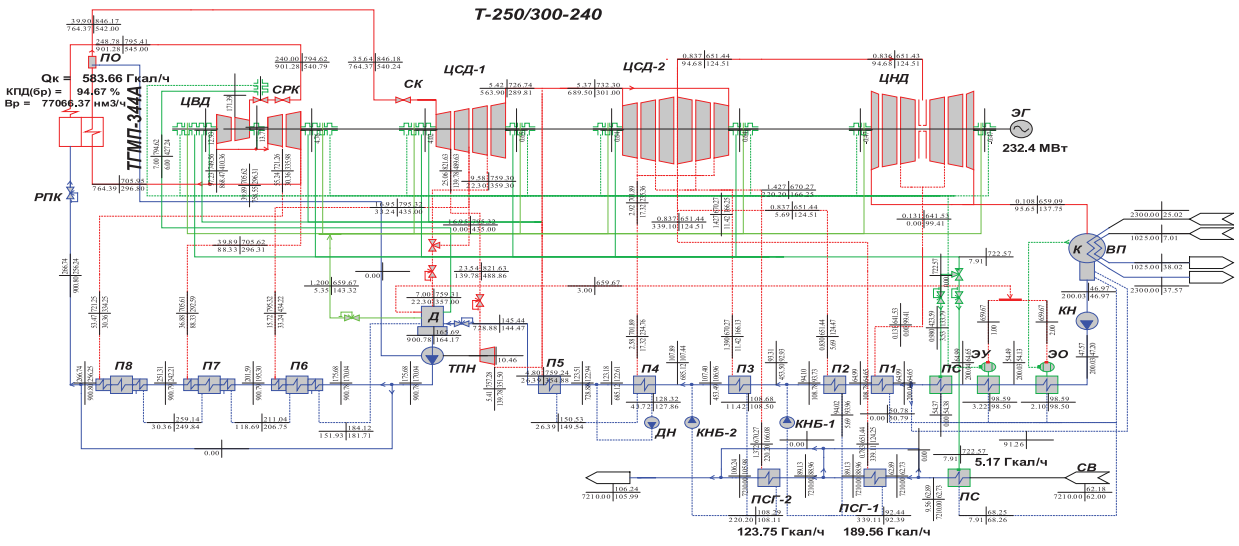
Реальный пример.
Экономия расхода топлива – **от 1,5%**



Среднемесячный расход топлива при электрической мощности 180 МВт/ч и отпуске тепла 400 ГКалл/ч

Kiberry.Энергобаланс – система математического и физического моделирования процесса тепловой и электрической энергии. Применение самых современных методов позволяет решать задачи, связанные с контролем, оптимизацией режимов работы и мониторингом состояния оборудования.
Снизить расход топлива, эффективно планировать ремонтные работы, своевременно проверять состояние оборудования – сегодня решение этих задач специалисты генерирующих компаний доверяют современной системе энергоэффективного производства Kiberry.Энергобаланс.

KIBERRY ЭНЕРГОБАЛАНС
Свободный рынок требует эффективного производства!



Тел./факс +7 (812) 322- 97- 83.
info@nemosoft.ru
www.nemosoft.ru

20–23 НОЯБРЯ 2012 КРАСНОЯРСК

ЕДИНСТВЕННАЯ ЗА УРАЛОМ КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНАЯ ПЛОЩАДКА В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ

СИБИРСКИЙ энергетический форум

ПРИ УЧАСТИИ ПРОФИЛЬНЫХ ФЕДЕРАЛЬНЫХ, РЕГИОНАЛЬНЫХ И КРАЕВЫХ СТРУКТУР

XX СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
ЭНЕРГЕТИКА
АВТОМАТИЗАЦИЯ
СВЕТОТЕХНИКА

Сибирь
международный выставочно-деловой центр
имени Карена Мурадяна

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

ТехСовет · Энергетика России · Автоматизация в энергетике · Энергетика · Энергополис · elec.ru · Электротехнический рынок · Рост · Энертех Экспо · Энергобезопасность и энергосбережение

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА НА БАЗЕ СТАНДАРТА IEC 61850

А.А. ЗОРКАЛЬЦЕВ (Компания ЭлеСи)

Электрическая энергия является одной из основ для жизни современного общества, и спрос на этот вид энергии неуклонно растет, что не может не сказываться на науке и бизнесе. Разработка новых коммуникационных технологий дает возможность находить более эффективные решения задач развития данной отрасли промышленности.

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

По данным межрегиональной распределительной сетевой компании (МРСК) на текущий момент в России при передаче потребителю теряется приблизительно 13 % от общего объема электроэнергии, что в среднем составляет более 130 тысяч ГВт. Для сравнения: в Японии этот показатель равняется 5 %, в Западной Европе – 4-9 %, США – 7-9 % [1]. Таким образом, перед российской энергетической отраслью все острее встают вопросы о том, как избежать потерь электроэнергии и снизить расходы на электричество. Кроме того, отечественные сети электропередач требуют модернизации в связи с моральным старением оборудования, не позволяющим интегрировать его в современные системы, а система односторонней передачи энергии устарела, так что нужно искать новые, более эффективные способы удовлетворения растущего спроса на электроэнергию.

Если взглянуть на сферу электроэнергетики с точки зрения составных ее частей, то можно выделить четыре составляющие:

- генерирующие компании;
- распределительно-сетевые компании;
- энергосбытовые компании;
- потребители.

Таким образом, электрические сети современных энергосистем являются многоступенчатыми, при этом на пути от источников электроэнергии к её потребителям происходит преобразование электроэнергии. Также для современных электрических сетей характерна многорежимность, а именно – разнообразие загрузки элементов сети в суточном и годовом разрезе, а также обилие режимов, возникающих при выводе различных элементов сети в плановый ремонт и при их аварийных отключениях. Эти и другие характерные черты современных электросетей делают их структуры и конфигурации весьма сложными и разнообразными [2].

Основным недостатком существующей системы электроснабжения является механизм, когда энергосбытовые компании заказывают у генерирующих компаний по схеме “на сутки вперед” некое количество электрической мощности по их ожиданиям. При нарушении объема потребления по факту распределительные компании должны оплачивать неустойки не только в том случае, если потреблено больше, чем заказывалось, но и когда потреблено меньше электроэнергии. Потому что фактически электрическая энергия прокачена впустую. Отсюда и появляется одна из составляющих потерь, о которых говорилось выше.

Smart Grid ИЛИ ВЗГЛЯД ПО-НОВОМУ

Электроэнергетическое сообщество еще в далеком 1964 г. инициировало создание в Международной электрической комиссии (далее МЭК) технического комитета номер 57 (ТС57) с целью разработки международных стандартов в области интерфейсов между оборудованием и системами в электроэнергетических сетях, включая телемеханику и удаленную релейную защиту. За годы работы это-

го комитета были созданы группы отдельных стандартов, а в конце 90-х началась разработка единой концепции построения интеллектуальных энергетических систем.

Эта концепция, получившая в английском варианте название Smart Grid, представляет собой набор информационных источников и автоматизированных систем для управления объемами и направлениями передачи электроэнергии в реальном масштабе времени с учетом изменения нагрузки. Различные стратегии, зависящие от времени или типа потребления, накопления или продажи электроэнергии, станут частью системы принятия интеллектуальных решений. Для общемирового развития концепции на одном из заседаний МЭК, осенью 2008 г. в г. Сан-Паулу (Бразилия), было принято решение о создании Smart Grid Strategic Group(IEC SG3). Эксперты из 14 стран, входящие в состав данной группы, ведут разработки по стандартизации протоколов и информационных моделей для достижения совместимости систем и устройств интеллектуальной энергетики.

Ключевыми группами стандартов Smart Grid на сегодня являются [3]:

- IEC/TR 62357 – Функционально ориентированная архитектура.
- IEC 61970 – Общая информационная модель. Системы управления генерации и транспортировки электроэнергии.
- IEC 61850 – Системы связи на подстанциях.
- IEC 61968 – Общая информационная модель. Системы распределения электроэнергии.
- IEC 62351 – Информационная безопасность коммуникационных протоколов.
- IEC 62056 – Информационный обмен систем измерения электроэнергии.
- IEC 61508 – Функциональная безопасность электрических/электронных/программируемых устройств.

Технология Smart Grid представляет возможность интегрировать и распределять энергию из альтернативных источников в автоматическом режиме, поставлять электричество в необходимом количестве. Несмотря на то, что энергетические компании США и стран ЕС уже более шести лет экспериментируют в данной сфере, в России элементы системы Smart Grid только начинают внедряться. Федеральная сетевая компания (ФСК) разработала программу развития энергосистемы с “интеллектуальной” сетью на период с 2010 по 2012 годы с общим объемов инвестиций 519 млрд руб. По данным ФСК, введение в России “умных сетей” позволит не только уменьшить потери электроэнергии на 25 %, то есть сэкономить 34-35 млрд кВт в год. При нынешних ценах на электричество ежегодная экономия составит более 50 млрд руб. [1]. Реализацией концепции Smart Grid в России занимается холдинг МРСК (Межрегиональные распределительные сетевые компании), в ведении которого находятся более 450 000 подстанций [4].

ОДИН МИР – ОДИН СТАНДАРТ

Одним из ключевых звеньев систем передачи и распределения электроэнергии являются подстанции. В системах автоматики подстанций в течение длительного времени использовалось множество коммуникационных технологий, которые зачастую включали проприетарные протоколы, использующие различные каналы связи. Проектирование и поддержание в работоспособном состоянии таких систем требовало больших затрат.

Целью технического комитета номер 57 МЭК, участниками которого стали около 60 экспертов из различных стран, еще в 1995 г. стало написание стандарта, который должен обеспечить:

- свободное распределение функций между устройствами;
- собственную актуальность в течение длительного времени;
- функциональную совместимость устройств различных производителей.

Разработка стандарта IEC 61850 стало одним из звеньев в стратегических изменениях взглядов специалистов в концепции построения электроэнергетической сети 21 века.

Областью применения международного стандарта IEC 61850 являются системы связи внутри подстанции. Всего в основную группу стандартов IEC 61850 включено 14 документов. Их полный набор представлен ниже:

- IEC 61850-1: Введение и общий обзор.
- IEC 61850-2: Глоссарий терминов.
- IEC 61850-3: Основные требования.
- IEC 61850-4: Управление системой и проектированием.
- IEC 61850-5: Коммуникационные требования функций и модели устройств.
- IEC 61850-6: Язык описания конфигурации связи между микропроцессорными электронными устройствами подстанций.

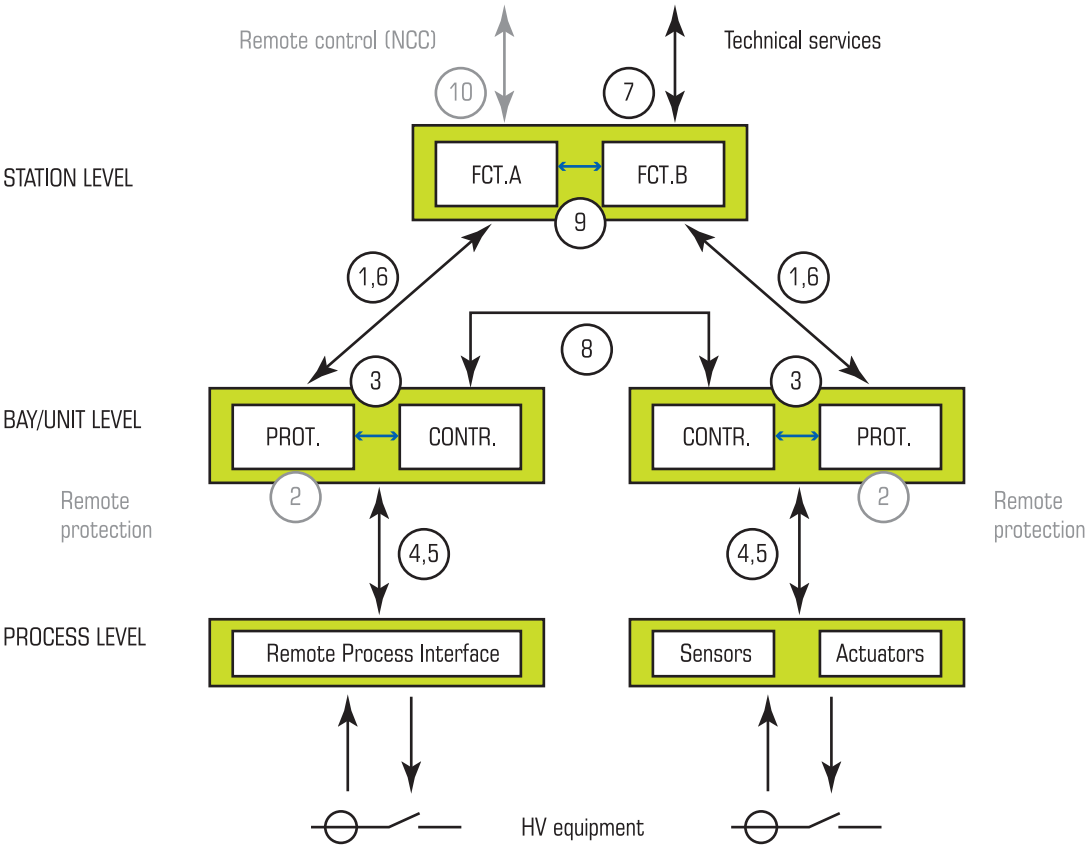


Рис. 1. Трехуровневая модель сети автоматизации подстанции

- IEC 61850-7: Основная структура связи для оборудования подстанции и питающей линии (4 части).
- IEC 61850-8-1: Описание специфического сервиса связи (SCSM) – Описание передачи данных по протоколу MMS (ISO/IEC 9506 – Часть 1 и Часть 2) и по протоколу ISO/IEC 8802-3.
- IEC 61850-9-1: Описание специфического сервиса связи (SCSM) – Оцифрованные значения по последовательному однонаправленному многоточечному каналу передачи данных типа точка-точка.
- IEC 61850-9-2: Описание специфического сервиса связи (SCSM) – Оцифрованные значения по ISO/IEC 8802-3.
- IEC 61850-10: Тестирование на совместимость.

Работа над первой версией основных частей стандарта завершилась в 2005 г. и продолжается в настоящее время в десятой рабочей группе (WG10) TC57. Финальные версии второй редакции стандарта, учитывающие замечания и расширяющие набор функций, начали выходить с 2009 г. В России введены в действие только 4 части ГОСТ Р МЭК 61850-3-2005, 61850-6-2009, 61850-7-1-2009, 61850-7-2-2009 и 61850-7-3-2009. Основные требования действуют как Российский стандарт с 2006 г. и три части ГОСТ Р МЭК 61850-7 введены в действие с 1 января текущего года [5].Судя по большому количеству замечаний, работа над стандартом продлится долгое время [6, 7].

Стандарт заявляет трехуровневую модель сети автоматики подстанции, и все интерфейсы передачи данных в сети разбиты на группы в зависимости от их функционального назначения (рис. 1):

1) обмен данными релейной защиты между верхним уровнем и уровнем устройств автоматики;
2) обмен данными релейной защиты между уровнем автоматики и удаленной релейной защитой (не описывается в стандарте IEC 61850);
3) обмен данными внутри уровня автоматики;
4) обмен данными (чаще оцифрованных значения напряжений в сети) между уровнем первичного энергетического оборудования (трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, распределительные устройства и т.д.) и уровнем автоматики;

5) обмен управляющими командами между уровнем автоматики и первичным энергетическим оборудованием на подстанции;
6) обмен управляющими командами между уровнем автоматики и верхним уровнем;
7) обмен данными между верхним уровнем и удаленным АРМ технического персонала;
8) быстрый обмен данными между секторами уровня автоматики для функции комплексного срабатывания релейной защиты на нескольких участках подстанции;
9) обмен данными внутри верхнего уровня;
10) обмен управляющими командами между подстанцией и удаленным центром управления (не описывается в стандарте IEC 61850).

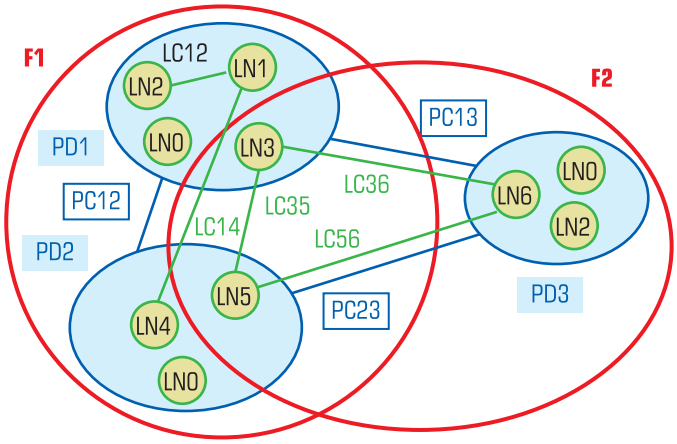
В стандарте обозначено разделение функций между уровнями автоматики, первичного оборудования и верхним уровнем, а также по их категориям. Составным понятием функции являются логические узлы (logical node), которые между собой обмениваются информацией, как показано на рис. 2.

Логические узлы соединяются логическими соединениями, которые дают возможность вести обмен информацией между собой. Логические узлы одновременно находятся в какой-либо функции и конкретном физическом устройстве. Между логическими узлами может существовать логическое соединение, а между физическими устройствами – физическое соединение. Функция может включать в себя несколько физических устройств.

Концепция PICOM (Piece of information for communication) является описанием передающейся информации в рамках логического соединения между двумя логическими узлами с соответствующими регламентированными атрибутами. Для всех типов сообщений стандарта IEC 61850 предъявляются различные требования по времени доставки от 3 до 1000 мс в соответствии с принципом, что общее время передачи сообщения состоит из времен прохождения сообщения в обоих стеках протоколов приемника и передатчика и физической задержки на передачу по каналам связи. Данный принцип иллюстрируется на рис. 3.

На рис. 4 показан пример топологии системы автоматики подстанции, где числам над стрелочками соответствуют соответствующие информационные обмены:

- оцифрованные значения от трансформаторов тока и напряжения (1);
- быстрый обмен данными для релейной защиты и управления (2);



F – функция; PD – физическое устройство; LN – Логический узел; PC – физическое соединение; LC— логическое соединение

Рис. 2. Концепция логических узлов и логических соединений

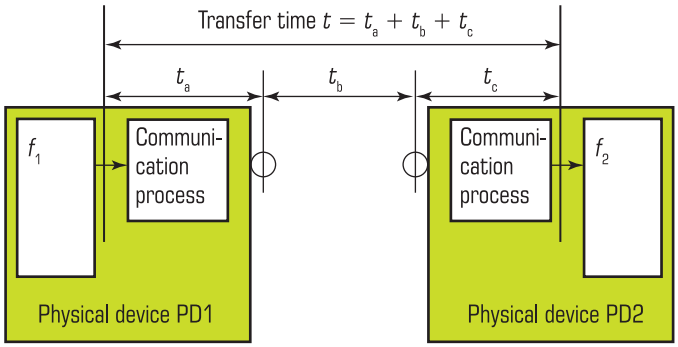


Рис. 3. Определение времени передачи сообщения

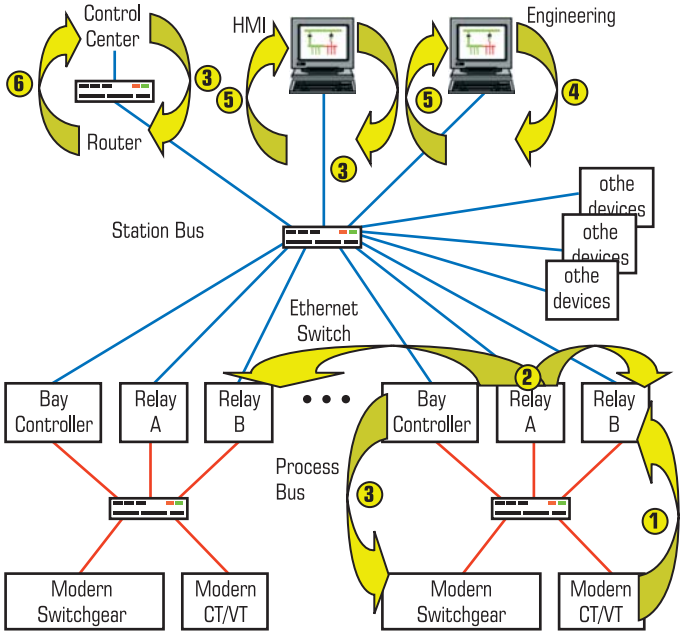


Рис. 4. Пример топологии системы автоматики подстанции

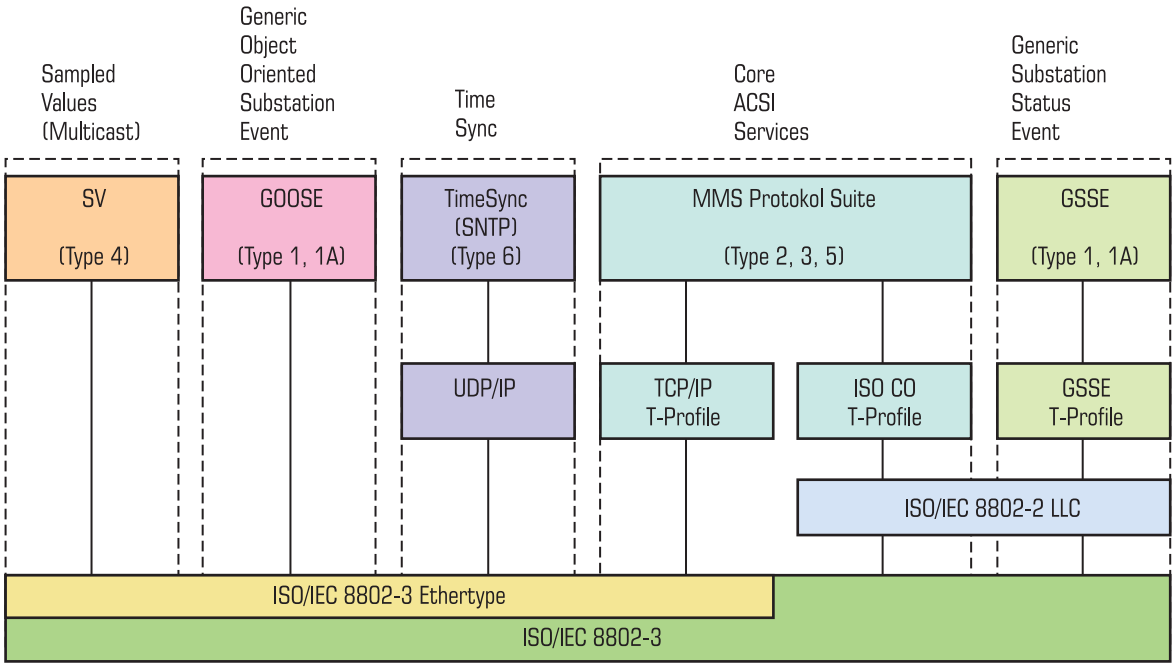


Рис. 5. Коммуникационные стеки протоколов стандарта IEC 61850

- управляющие команды и выключение (3);
- инжиниринг и конфигурирование (4);
- мониторинг и диспетчерское управление (5);
- связь с центром управления (6);
- синхронизация времени.

Основная концепция архитектуры, принятая в стандарте МЭК 61850, состоит в абстрагированном определении элементов данных и их использовании, т.е. создание объектов данных и сервисных функций, не зависящих от протоколов нижнего уровня. Абстрактные определения позволяют перекладывать объекты данных и сервисные функции на любой другой протокол, если он соответствует требованиям типов данных.

Функции MMS протокола работают через OSI и TCP совместимый коммуникационные профили. Перекладывание абстрактных коммуникационных функций интерфейсов (ACSI) в MMS определяет как концепции, объекты и функции ACSI будут встроены в микропроцессорное электронное устройство, используя концепции, объекты и функции MMS протокола. На рис. 5 показаны пять коммуникационных стеков протоколов стандарта IEC 61850. В ряде случаев используются ранее введенные стандартные протоколы. Так для синхронизации времени используется протокол SNTP, регламентирован в документе RFC 2030, и упоминается возможность применения более точных методов синхронизации с использованием IRIG-B или IEEE 1588. В части IEC 61850-8-1 описано только перекладывание информационной модели стандарта на протоколы MMS, Goose и GSSE. Сам же протокол MMS описан в стандарте ISO/IEC 9506. Протокол Sampled Values описан в частях стандарта IEC 61850-9.

На каждый из коммуникационных протоколов возложены различные типы сообщений в соответствии с нумерацией:

- Тип 1 – Быстрые сообщения.
- Тип 1А – Команда “Выключить”.
- Тип 2 – Сообщение со средним временем доставки.
- Тип 3 – Сообщение с длительным временем доставки.
- Тип 4 – Первичные данные.
- Тип 5 – Передача файлов.
- Тип 6 – Сообщения синхронизации времени.

Разработка и реализация концепции интеллектуальной энергетики требуют новых высококлассных специалистов различных профилей, что неуклонно повышает вложения государства и бизнеса в проекты электроэнергетической отрасли. Но дивиденды не заставят себя долго ждать, когда для конкретного пользователя таких сложных систем их работа будет абсолютно прозрачной, а надежность и эффективность электроэнергетики возрастут.

Список литературы

1. *Калышева Е.* Электросети поумнеют // Российская Бизнес-газета №752(19) от 1 июня 2010 г. http://www.rg.ru/2010/06/01/elektroenergia.html
2. *Основы* современной энергетики. Учебник для вузов. В 2-х томах. Том 2: Современная электроэнергетика // Под редакцией *А.П. Бурмана, В.А.Строева.*
3. *IEC Smart Grid Standardization Roadmap.* SMB Smart Grid Strategic Group (SG3) June 2010; Edition 1.0
4. *"Холдинг МРСК"* // Статья Википедия http://ru.wikipedia.org/wiki/Холдинг_МРСК.
5. *Стандарты телемеханики и телеметрии.* http://protect.gost.ru/document.aspx?control=13&catalogid=1082&search=&page=1
6. *Список технических замечаний к стандарту IEC 61850* // http://tissue.iec61850.com/parts.mspx
7. *Орлов Л.Л., Егоров Д.В.* Опыт проектирования и внедрения систем РЗА и АСУ ТП на базе технологии МЭК 61850 // Электрические станции, 2009, № 11. С.56-58.

Зоркальцев Александр Александрович *– руководитель группы по разработке коммуникационных интерфейсов, Компания ЭлеСи.*

НОВОСТИ

НПФ «РАКУРС» – ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ПАРТНЕР OMRON ELECTRONICS В РОССИИ

В 2012 г. ООО НПФ "Ракурс" получила очередной сертификат компании Omron Electronics, удостоверяющий звание Инжинирингового партнера в России. ООО "НПФ "Ракурс" в очередной раз подтвердила высокий профессионализм и богатый опыт в создании систем управления технологическими процессами на базе оборудования Omron. Выданный сертификат является свидетельством успешного сотрудничества и дает импульс для дальнейшего развития деловых отношений между двумя партнерскими компаниями.

Впервые звания Инжинирингового партнера Omron Electronics компания НПФ "Ракурс" была удостоена более 18 лет назад. Накопленный за это время опыт позволяет создавать высокопрофессиональные автоматизированные системы управления технологическими процессами для различных отраслей промышленности, о чем свидетельствуют не только сертификаты партнеров, но и благодарственные письма клиентов.

По словам генерального директора ГК "Ракурс" Чернигова Леонида Михайловича, именно интеграция импортной элементной базы, отличающейся высоким качеством, надежностью и широкими функциональными возможностями, в совокупности с российским инжинирингом является "ноу-хау" компании, определяющей ценность её проектов. Продукция Omron Electronics используется в качестве одной из элементных баз, применяемых дочерней компанией "Ракурс-Инжиниринг", деятельность которой ведется на территории Особой экономической зоны "Нойдорф", в рамках проекта "Разработка и освоение опытного производства программно-технических комплексов для объектов энергетической отрасли России".

В ходе реализации данного проекта будет налажен выпуск инновационных продуктов, предназначенных для применения в Энергетике России:

- панель электрооборудования электрогидравлического регулятора частоты и активной мощности гидроагрегата – ПТК ЭГР;
- панель электрооборудования группового регулятора активной и реактивной мощности гидроагрегатов ГЭС – ПТК ГРАРМ;
- подсистема рационального управления составом агрегатов (РУСА);
- система технологического контроля турбо- и гидрогенераторов (СТК-ЭР);
- электрическая часть системы регулирования и защиты паровой турбины (ПТК ЭЧСР).

Обзор проектов АСУ

Атомная энергетика. Гидроэнергетика. Другие отрасли. Комплексные проекты: металлургия и ГОК. Производство бетона и цемента. Теплоэнергетика. Целлюлозно-бумажная промышленность. ***Выполнено по всему миру более 500 проектов.***

198095, Санкт-Петербург, Химический пер., д. 1, к. 2.
Телефоны: (812) 252-32-44, 252-43-90.
Факс (812) 252-59-70.

ГОСТ И НАДЕЖНОСТЬ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В.П. ВДОВИКО (ООО “ЭМА”)

ЭНЕРГЕТИКА
МИКРОЭЛЕКТРОНИКА
АВТОМАТИКА

Нормативно-технические документы (НТД), высшую форму которых представляют национальные государственные Стандарты (ГОСТ), предназначены для закрепления требований к качеству продукции и устанавливают правила их проектирования, изготовления, в том числе и испытания, и эксплуатации. Следует отметить, что согласно ГОСТ Р 1.0-2004 “Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения” стандарты предназначены для обеспечения “конкурентоспособности продукции, работ, услуг; научно-технического прогресса; рационального использования ресурсов;....”, п. 3.1.2., и заключаются в “установлении требований ..., соответствующих современным достижениям науки, техники и технологий с учетом имеющихся ограничений по их реализации”, п. 4.1.

Технические требования НТД разработаны с учетом современных достижений в области методов испытания и имеют нормативную базу, позволяющую объективно определять техническое состояние контролируемых объектов. Однако в ряде случаев мы не всегда можем это обнаружить. Рассмотрим несколько примеров.

Прежде всего, следует обратить внимание на то обстоятельство, что стандарты по большим группам оборудования, таким как кабельные линии [1] и электрические машины [2], содержат архаичные методы испытания электрической изоляции, относящиеся к категории разрушающих методов. Испытания на электрическую прочность приводят к выявлению грубых дефектов с использованием метода установления пробоя на звук или увеличения тока. При этом в изоляции возникают дефекты, которые сразу не приводят к пробою изоляционных промежутков, и эти дефекты не выявляются. В то же время настоятельно требуется применение другого вида воздействий, прежде всего вида напряжения, в отличие от принятого сегодня.

Пятьдесят лет назад методы выявления дефектов на ранней стадии их образования отсутствовали, и в ГОСТ были включены те методы, которые были известны в то время. За последние 20 лет разработаны эффективные методы испытания изоляции кабелей, позволяющие после испытаний на электрическую прочность выявлять образовавшиеся дефекты. К разработкам таких методов следует отнести работы компаний BAUR, SebaKMT и ООО “Тест-Сервис” [3]. Эти методы апробированы в электроэнергетической практике и демонстрируют свою эффективность. Высокая аварийность кабелей за последний период времени, особенно кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена, требуют применения этих методов. Тем не менее, соответствующие ГОСТ не меняют свои требования к методам испытания, что приводит к продолжению эксплуатации кабелей с низкой надежностью.

Что касается методов контроля электрической изоляции машин, то здесь наблюдается аналогичная ситуация. Современные электрические машины имеют несколько повышенную эксплуатационную надежность по сравнению с кабелями благодаря применению новых видов изоляции, обладающих высокой электрической прочностью. Тем не менее, существующие ГОСТ не содержат прямых рекомендаций по применению методов испытания, выявляющих развивающиеся дефекты. В то же время существуют разработанные методы выявления дефектов при испытании и эксплуатации электрических машин. К разработкам таких методов можно отнести работы ВНИИЭ, компании “Iris Power” и др. Следует отметить, что в работе [4] не даются рекомен-

дации по методам выявления развивающихся дефектов, но дается право производителю выбирать по своему усмотрению эффективные методы, не указывая их хотя бы в качестве примера. В п. 1.1. указывается: “При наличии нескольких методов испытаний одного и того же назначения проводящий испытание вправе выбирать, сообразуясь с конкретными возможностями на месте его проведения, наиболее подходящий метод, если иное не оговорено в стандартах или технических условиях на конкретные виды электрических машин”. Создается странная ситуация, заключающаяся в том, что применяемый метод испытаний отдан “на откуп” испытателю и зависит от его уровня знаний и профессионализма.

Большую роль в энергетике занимает маслонаполненное оборудование, в том числе силовые трансформаторы, шунтирующие реакторы, измерительные трансформаторы тока и напряжения, выключатели. От надежности этого оборудования существенно зависит надежность электрических сетей, энергосистем. Можно ожидать, что существующие НТД на это оборудование устанавливают такие требования, выполнение которых обеспечивает изготовление высоконадежного оборудования. Однако, анализ большой группы ГОСТ [5-19] показывает, что эти требования не отвечают условиям эксплуатации. Это относится к методам испытания оборудования и установления нормированных значений параметров выявляемых дефектов, что не создает условий изготовления надежного оборудования. Так, ряд ГОСТ имеют недостатки в части определения климатических условий испытания электрической изоляции, являющейся главным элементом высоковольтного оборудования.

Известно [20, 21], что электрическая прочность трансформаторного масла существенно зависит от температуры, рис. 1.

В бумажно-масляной изоляции силовых и измерительных трансформаторов в складках бумаги и в прослойках масла при рабочем напряжении дефекты в виде частичных разрядов (ЧР) не образуются. Но при штатных коммутациях и температуре в диапазоне от –20 °С до 10 °С в таких дефектах могут образоваться ЧР. Результаты исследования показали, например [21, 22], что ЧР при рабочем напряжении после коммутации могут развиваться, рис. 2. При этом в изоляции могут инициироваться ЧР опасной интенсивности, достигающей в некоторых случаях до 10 нКл.

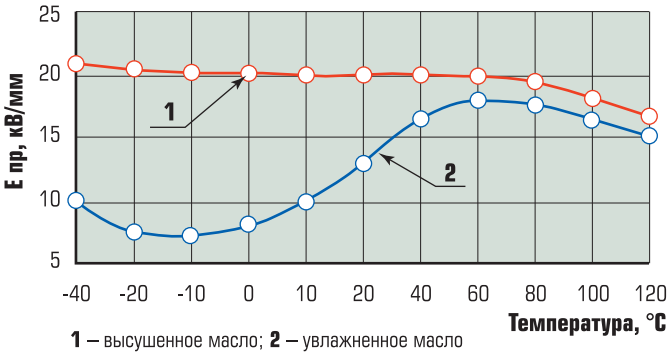


Рис. 1. Зависимость электрической прочности трансформаторного масла от температуры

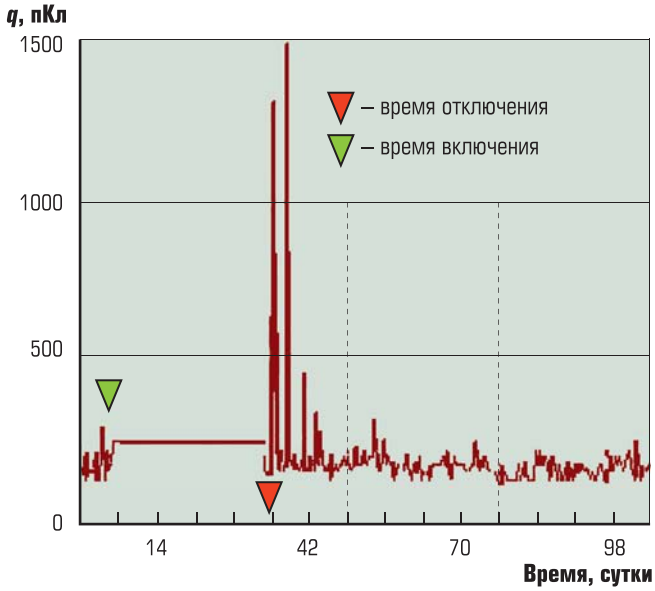


Рис. 2. Изменение кажущегося заряда q в изоляции измерительного трансформатора тока ТФРМ-500 в момент и после коммутации

Тем не менее, в ГОСТ [5-9] даже при типовых испытаниях оборудования указанные условия не отражаются, и существует большая вероятность изготовления оборудования, не соответствующего условиям эксплуатации. Можно предположить, что это обстоятельство определило в какой-то степени высокую аварийность измерительных трансформаторов типа ТФРМ-500.

С одной стороны, ГОСТ [23] рекомендует проводить испытания в условиях, соответствующих условиям эксплуатации испытуемого оборудования. Стандарт [24] при этих испытаниях устанавливает степени жесткости от –65 °С до 5 °С. При этом объекты подвергаются воздействию низких температур в течение времени, указанного в технических условиях на конкретный тип объекта испытания. ГОСТ [8] также рекомендует условия испытаний определять в ТУ на силовые трансформаторы

Таблица 1. Нормированные значения кажущегося заряда, используемые при оценке технического состояния различного вида оборудования

№	Нормированное значение q, пКл	Виды оборудования и ГОСТ						
		Тр, ШР	ТТ, ТН	Ввод	Выкл.	ОПН	КЛ	КРУЭ
1	5			[12]			[18]	
2	10		[9,8]	[12,13]	[17]	[15]		[5]
3	20		[9,8]				[18]	
4	50		[5,8]			[15]	[18]	
5	100			[12]	[17]			
6	250			[12,13]				
7	300	+ [5]		[12]				
8	500	+ [5]						
9	≤3000	+ [5]						
10	≤10 000	+ [5]						

Примечания:
1) – в квадратных скобках указаны номера стандартов из списка литературы;
2) – принятые обозначения оборудования: Тр, ШР – силовой трансформатор, шунтирующий реактор; ТТ, ТН – измерительный трансформатор тока и напряжения; Ввод – высоковольтный ввод трансформатора, реактора и масляного выключателя; Выкл. – выключатель; ОПН – ограничитель перенапряжения; КЛ – кабельная линия; КРУЭ – комплектное элегазовое распределительное устройство.

изготовителей. В то же время в ГОСТ ТУ [5-19] отсутствуют требования к климатическим условиям испытания электрической изоляции, в частности, при измерении ЧР. ГОСТ [9], относящийся непосредственно к измерению ЧР в условиях завода-изготовителя, не содержит требований к климатическим условиям при измерении ЧР. А ГОСТ [6] рекомендует проводить испытания в помещении при температуре окружающего воздуха от 10 до 40 °С.

Таким образом, отмеченные недостатки группы стандартов не способствуют получению объективной оценки технического состояния маслонаполненного высоковольтного оборудования, в частности, электрической изоляции. В этих стандартах не учитываются требования, соответствующие современным научно-техническим достижениям.

Комплекс диагностических параметров, на основании которых определяется техническое состояние высоковольтного оборудования при его изготовлении и эксплуатации, содержит диагностический параметр – интенсивность ЧР. В качестве характеристики ЧР стандарты [5-19] в основном используют интенсивность ЧР с указанием конкретной характеристики “кажущийся заряд” и его количественного значения.

В табл. 1 приведены нормированные значения кажущегося заряда, используемые при оценке технического состояния различного вида изготовляемого на заводах оборудования. Как следует из приведенных значений, диапазон нормированных значений достаточно широк, и эти значения зависят от вида оборудования.

В международном стандарте [25] приведено определение кажущегося заряда как диагностической характеристики ЧР при испытаниях в виде определенного значения кажущегося заряда q неоднократно возникающих ЧР самых больших значений. В ГОСТ [26] это требование вообще отсутствует. Стандарты [5-19] в своих рекомендациях ссылаются на ГОСТ [26], в котором, как это отмечено выше, отсутствуют эти требования. Здесь налицо несоответствие национальных стандартов международному стандарту IEC 60270.

Лишь в ГОСТ [14] в п. 2.7.13а указано, что во время всего периода воздействия длительного испытательного напряжения следует измерять наибольшее значение кажущегося заряда повторяющихся ЧР. Случайные нерегулярные сигналы с большей интенсивностью не должны приниматься во внимание.

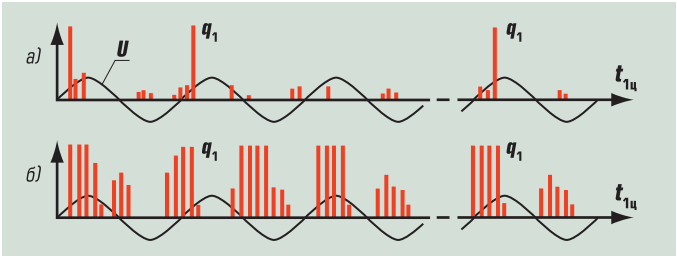
Общеизвестно, что разрушение электрической изоляции производится более интенсивно, если ЧР образуются и развиваются во множестве периодов воздействующего на изоляцию переменного испытательного напряжения. Следовательно, для объективной оценки степени опасности ЧР требуется

при определении интенсивности ЧР иметь в виду и число разрядов максимального значения кажущегося заряда неоднократно возникающих ЧР. Отсутствие этого уточнения в регистрации максимального значения кажущегося заряда q приводит к свободному толкованию зарегистрированных данных и оценки опасности ЧР. Не трудно убедиться в этом на простых примерах. Например, в одном случае в один и тот же период время $t_{1ц}$ зарегистрирован один или два ЧР кажущегося заряда q_1, рис. 3а. В другом случае в той же изоляции зарегистрировано более 100 ЧР того же заряда q_1, рис. 3б. Пользуясь имеющейся формулировкой в НТД максимального заряда, оба случая можно отнести к одинаковой степени опасности для изоляции. В то же время во втором случае выделяемая энергия в изоляции при ЧР на два порядка больше, и эти разряды будут представлять бóльшую опасность.

Следовательно, для объективной оценки степени опасности ЧР требуется при определении интенсивности ЧР иметь в виду и число разрядов максимального значения кажущегося заряда неоднократно возникающих ЧР или установить количественную оценку неоднократно возникающих ЧР.

Если отечественные стандарты указывают на нормированные значения интенсивности ЧР только в виде кажущегося заряда малых значений при испытании высоковольтного оборудования в условиях заводов-изготовителей, то такие требования могут быть правомерными, так как в требованиях стандартов указывается на отсутствие таких ЧР. Хотя эти требования и содержат в себе неопределенности в понятии неоднократного возникновения ЧР и в некоторых случаях являются достаточно жесткими. В условиях эксплуатации оборудования, когда требуется оценивать степень опасности ЧР, применение только одной характеристики – кажущегося заряда (без указания на их неоднократное образование) в качестве нормированного показателя – является совершенно недостаточным.

В 90-х годах были разработаны и применены при диагностическом обследовании и автоматизированном мониторинге высоковольтных трансформаторов 220-500 кВ устройства измерения ЧР, в которых была реализована аппаратным способом методика регистрации максимального значения кажущегося заряда q неоднократно возникающих ЧР, [21, 22, 27-29]. В качестве количественной оценки неоднократного образования ЧР принят показатель R, представляющий собой отношение числа периодов воздействующего напряжения при измерении ЧР, в которых возникали ЧР с максимальным значением заряда, к общему числу периодов воздействующего напряжения одного цикла измерения. Показатель R в скрытой форме отражает такую характеристику, как частоту повторения импульсов n, представляющую собой отношение общего количества импульсов ЧР, зарегистрированных в определенном временном интервале, к продолжительности этого временного интервала (стандарт IEC 60270, п. 3.3.2).



U – воздействующее переменное напряжение; $\boldsymbol{q_1}$ – нормированное значение кажущегося заряда; $\boldsymbol{t_{1ц}}$ – время одного цикла измерения ЧР

Рис. 3. Сопоставление результатов измерения ЧР для случая регистрации 2-х импульсов ЧР кажущегося заряда $\boldsymbol{q_1}$ (а) и множества импульсов ЧР таких же кажущихся зарядов $\boldsymbol{q_1}$ (б)

Наиболее объективным в определении нормированного значения интенсивности ЧР при диагностировании является одновременное использование максимального значения кажущегося заряда $q_н$ неоднократно возникающих разрядов и среднего тока этих разрядов $I_н$. Средний ток $I_н$ представляет собой сумму зарядов $q_н$ в единицу времени, т. е.:

$$I_н = \frac{1}{T}\sum_{1}^{k} q_н, \qquad (1)$$

где T – время одного цикла измерения ЧР, с.

Средний ток $I_н$ отличается от среднего тока I, определяемого по [1, 2], тем, что он содержит только составляющую $q_н$, и в нем отсутствуют составляющие $q_i < q_н$. При эксплуатационном контроле нормированная интенсивность в виде $q_{н.э}$ и $I_{н.э}$ может существенно отличаться от значений $q_н$ и $I_н$; чаще всего:

$$q_{н.э}, I_{н.э} > q_н, I_н. \qquad (2)$$

Дополнительными характеристиками могут служить зависимости кажущегося заряда ЧР от значения показателя R, $q(R)$ и числа ЧР от их кажущихся зарядов, $N(q)$.

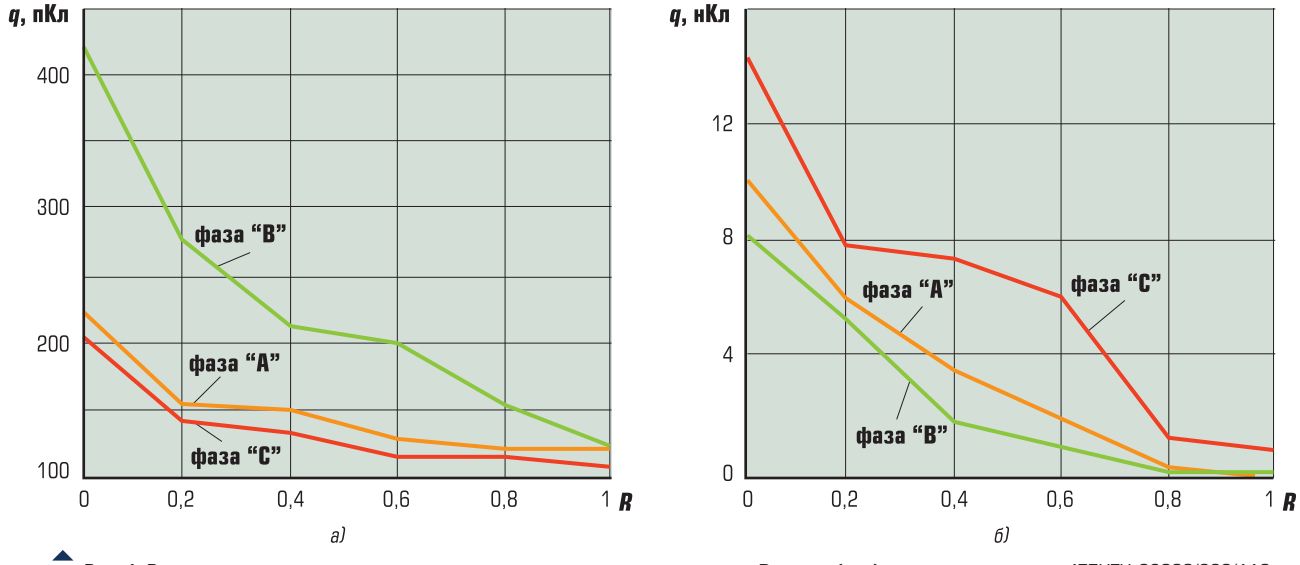


*Рис. 4. Результаты измерения кажущегося заряда, имеющие различные значения **R**, в двух (а, б) автотрансформаторах АТДЦТН-63000/220/110*

На рис. 4-6 в качестве примера показаны эти зависимости в графическом виде. Приведенная зависимость $q(R)$ позволяет наглядно представить важность выбора показателя неоднократности R при определении $q_{н.э.}$ При изменении R от 0 до 1 кажущийся заряд имеет значения q от 410 до 125 пКл, рис. 4а, или от 16 до 0,4 нКл, рис. 4б. Следовательно, если нормированное значение заряда q для некоторого оборудования будет принято равным 500 пКл, то при R = 0,2 оборудование следует считать, не соответствующим требованиям ГОСТ ($q_{и.э}$= 8 нКл, т. е. $q_{н.э} > q_{н}$), рис. 4б, в то время как при R = 0,9 оборудование следует считать, соответствующим требованиям ГОСТ ($q_{и.э}$ = 400 пКл, т.е. $q_{н} > q_{н.э}$). Аналогичные результаты можно наблюдать, используя приведенные данные рис. 4а ($q_{н}$ = 200 пКл).

На рис. 5 приведена зависимость $q(R)$ в изоляции статорной обмотки двигателя, мощность 4 МВт, напряжение 11 кВ, имеющего срок эксплуатации более 10 лет. Если в ТУ на двигатель нормированное значение заряда q для изоляции будет принято равным 1 нКл, то уже при R = 0,1 оборудование следует считать, не соответствующим требованиям ГОСТ ($q_{и.э}$=1,4 нКл, т. е. $q_{н.э} > q_{н}$, в то время как при R = 0,8 изоляцию двигателя следует считать, соответствующей ТУ ($q_{и.э}$ = 40 пКл, т.е. $q_{н} > q_{н.э}$).

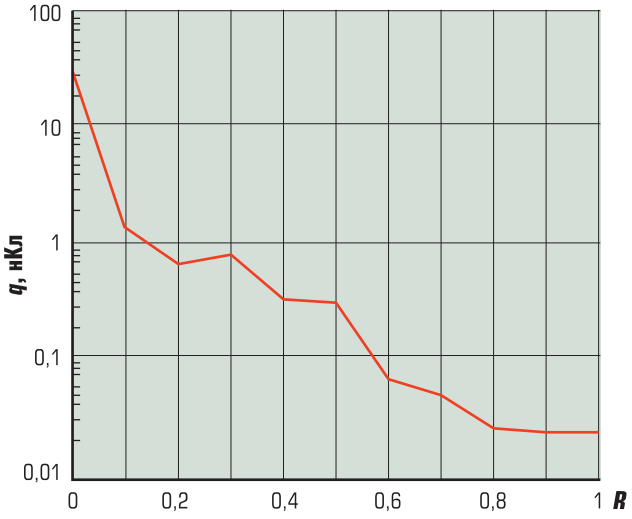


*Рис. 5. Максимальные значения неоднократно возникающих ЧР при различных показателях **R** в изоляции статорной обмотки двигателя, P=4 МВт, U=11 кВ. Срок эксплуатации двигателя более 10 лет*

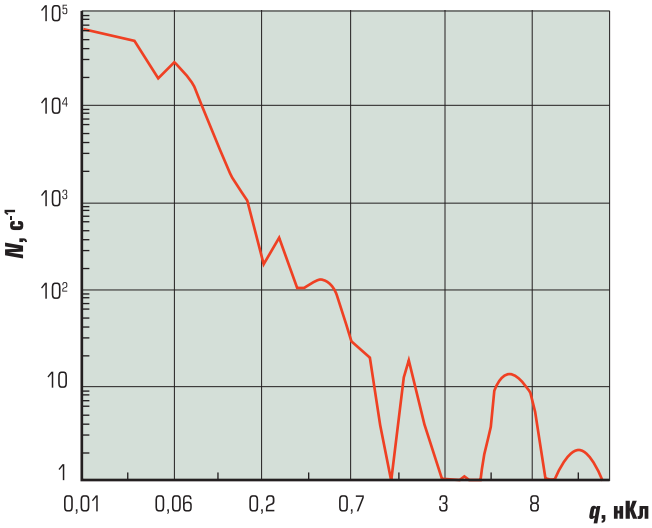


*Рис. 6. Распределение числа ЧР, **N**, по их кажущимся зарядам **q** в изоляции "монолит-2" статорной обмотки турбогенератора. Средняя напряженность электрического поля в изоляции 4 кВ/мм*

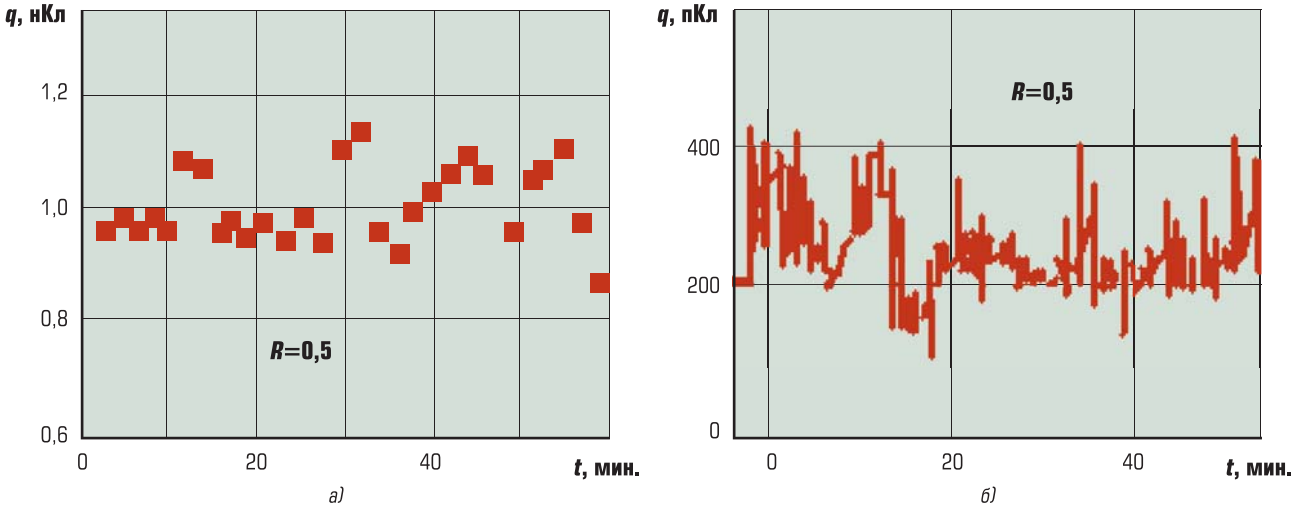


Рис. 7. Изменение кажущегося заряда q в изоляции силового трансформатора ОЦ-417000/500 (а) и измерительного трансформатора тока ТФРМ-500 (б) в режиме мониторинга диагностических параметров

Зависимость $N(q)$ позволяет определить структуру измеряемых кажущихся зарядов процесса ЧР и отражает дефектность изоляции. Получение зависимости $N(q)$ позволяет анализировать число разрядов, имеющих наибольшее значение кажущегося заряда. Это наглядно иллюстрирует зависимость на рис. 6.

В существующих условиях наиболее эффективным в применении характеристик ЧР при оценке технического состояния оборудования представляется использование динамических свойств ЧР в режиме мониторинга диагностических параметров. Даже в отсутствии допустимых нормированных значений характеристик ЧР динамика характеристик позволяет оценивать степень опасности ЧР. В работах [27-29] приводятся принятые авторами на основании 20-летнего опыта исследования ЧР в высоковольтном оборудовании значения нормированной характеристики кажущегося заряда при R = 0,5 для различной изоляции маслонаполненного оборудования, соответствующей различному уровню опасности. На рис. 7 представлены результаты измерения кажущегося заряда q в режиме мониторинга в стационарном режиме работы оборудования. В этом режиме изменение заряда q составляет около 6 дБ.

Приведенный анализ недостатков важнейших НТД показывает, что анализируемые ГОСТ не могут быть фактором эффективности интеллектуальной энергетики. Анализируемые ГОСТ в полной мере не устанавливают требования, соответствующие современным достижениям науки, техники и технологий. Требуется более оперативное введение в ГОСТ результатов исследований по затронутым вопросам, эффективность которых не вызывает сомнений.

Следует ожидать, что учет в стандартах имеющихся результатов исследований позволит конкретизировать требования, выполнение которых позволит производить более объективную оценку технического состояния оборудования и будет способствовать повышению качества изготовляемого высоковольтного оборудования.

В заключение следует отметить следующее.

1. Существующие ГОСТ в части методов испытаний и ТУ на оборудование, в частности силовых трансформаторов, шунтирующих реакторов, измерительных трансформаторов, конденсаторов связи, силовых кабелей и электрических машин, имеют существенные недостатки, не позволяющие изготавливать оборудование того качества, которое соответствует высокой эксплуатационной надежности.
2. В целом ряде ГОСТ введены требования, выполнения которых зависит от субъективных представлений испытательного персонала. Так, применение установленных ГОСТ определений нормированных характеристик ЧР приводит при испытании высоковольтного оборудования к неоднозначному толкованию полученных результатов.
3. В существующих ГОСТ в части методов испытаний и ТУ на высоковольтное оборудование не отражаются отдельные современные достижения науки, техники и технологий, эффективность которых не вызывает сомнений.
4. ГОСТ 20074-83 “Электрооборудование и электроустановки. Метод измерения ха-

рактеристик частичных разрядов" в явном виде не соответствует требованиям международного стандарта IEC 60270, "Third edition, 2000-12. High-voltage test techniques. Partial discharge measurements" и нуждается в пересмотре.

Список литературы

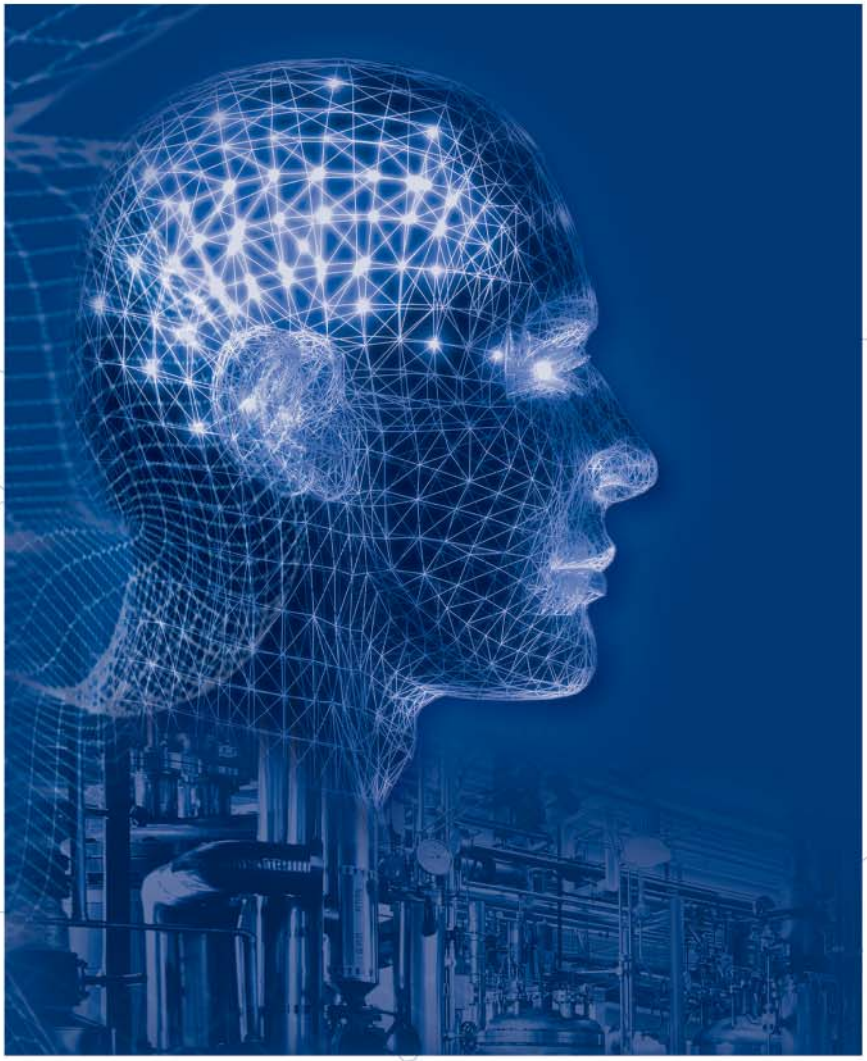
1. *ГОСТ 2990-78.* Кабели, провода и шнуры. Методы испытания напряжением.
2. *ГОСТ 183-74.* Машины электрические вращающиеся. Общие технические требования.
3. *Сидельников Л.Г., Санников А.Г.* Методические основы и нормативы технического диагностирования изоляции силовых кабельных линий методом частичных разрядов. – Материалы Всероссийской научно-технической конференции "Актуальные проблемы ресурса и энергосберегающих электротехнологий", 04. 2006 г., г. Екатеринбург.
4. *ГОСТ 11828-86.* Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний.
5. *ГОСТ 1516.1-76.* Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции.
6. *ГОСТ 1516.2-97.* Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции.
7. *ГОСТ 1516.3.* Электрооборудование переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции.
8. *ГОСТ 11677-85.* Трансформаторы силовые. Общие технические условия.
9. *ГОСТ 21023-75.* Трансформаторы силовые. Методы измерений характеристик частичных разрядов при испытаниях напряжением промышленной частоты.
10. *ГОСТ 1983-2001.* Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
11. *ГОСТ 7746-2001.* Трансформаторы тока. Общие технические условия.
12. *IEC 60137 Edition 6.0 2008-07.* Insulated bushings for alternating voltages above 1 000 V.
13. *ГОСТ 10693-81.* Вводы конденсаторные герметичные на номинальное напряжение 110 кВ и выше. Общие технические условия.
14. *ГОСТ 22756-77.* Трансформаторы (силовые и напряжения) и реакторы. Методы испытания электрической прочности изоляции.
15. *ГОСТ Р 52725-2007.* Ограничители перенапряжений нелинейные для электроустановок переменного тока напряжением от 3 до 750 кВ.
16. *IEC 60099-4.* Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems.
17. *IEC 62271-200.* High-voltage switchgear and controlgear – AC metal-enclosed switchgear and controlg.
18. *ГОСТ 28114-8.* Кабели. Метод измерения частичных разрядов.
19. *IEC 60034-27 (2006).* Rotating electrical machines - Part 27: Partial discharge off-line measurements on the stator winding insulation of rotating machinery.
20. *Яманов С.А.* Химия и радиоматериалы – М., Изд-во "Высшая школа", 1979.
21. *Вдовико В.П.* Частичные разряды в диагностировании высоковольтного оборудования. – Новосибирск, "Наука", 2007.
22. *Вдовико В.П.* Образование и развитие частичных разрядов в бумажно-масляной изоляции высоковольтного оборудования в условиях эксплуатации. - "ЭЛЕКТРО", М.: ОАО ХК "Электрозавод", № 1, 2004.
23. *ГОСТ Р 51368-99.* Методы испытания на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на устойчивость к воздействию температур.
24. *ГОСТ Р МЭК 60068-2-1-2009.* Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-1. Испытания. Испытание на холод.
25. *IEC 60270.* Third edition, 2000-12. High-voltage test techniques. Partial discharge measurements.
26. *ГОСТ 20074-83.* Электрооборудование и электроустановки. Метод измерения характеристик частичных разрядов.
27. *Vdoviko V.P., Ovsyannikov A.G., Petrunko A.K.* Service inspection of transforming equipment insulation using PD approach. - Inter. Conf. on Electr. Mach., Paris, Sept. 1994.
28. *Вдовико В.П., Овсянников А.Г., Поспелов А.И.* Диагностика электрической изоляции высоковольтного оборудования под рабочим напряжением. М., Энергетик, 1995, № 10.
29. *Вдовико В.П.* Оперативная диагностика электрической изоляции высоковольтного оборудования под рабочим напряжением. – IV Симпозиум "Электротехника 2010 года. Наука, производство, рынок", М., ВЭИ - ТРАВЭК, 20 - 23 мая 1997.

Вдовико Василий Павлович *– канд. техн. наук, главный специалист ООО "ЭМА".*

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

АВТОМАТИЗАЦИЯ

XIII 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»

24–26 октября 2012
Санкт-Петербург, СКК

MOSCOW ENES EXPO 2012

www.ENES-expo.ru

contact@ENES-expo.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ и ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ 2012

Организаторы:

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Российское Энергетическое Агентство

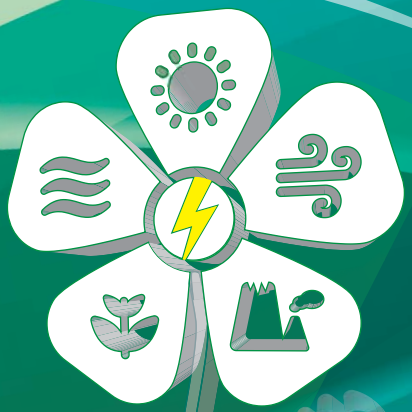
Электрификация
выставочный павильон

20-22 ноября 2012

Москва, ВП «Электрификация», ВВЦ

международная выставка и конференция

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА



REenergy 2012

contact@REenergy-expo.ru

www.REenergy-expo.ru

ПОД ЗАЩИТОЙ ПРИОРИТЕТНОГО УПРАВЛЕНИЯ: ЧАСТЬ 1

ГАРОЛЬД Л. УЭЙД, Ph.D. (Harold L. Wade, Wade Associates)
(Control magazine)

Все способы, предотвращающие зависание системы и обеспечивающие восстановление исходного состояния в невыбранных регуляторах, будут представлены в сравнении с восстанавливающей обратной связью, если динамические характеристики различных контуров не слишком отличаются.

Существовать, чтобы преобладать. Преобладать, чтобы существовать. В то время как старый мотоциклетный лозунг можно адаптировать для обрабатывающей промышленности, приоритетное управление относится к приложениям, в которых управление в нормальном режиме ведет одна переменная процесса, а во время режима, отклоняющегося от нормы, управление принимает на себя другая переменная, чтобы предотвратить угрозу пределам безопасности процесса или оборудования. Ключевым элементом в приоритетном (или избирательном) управлении, является функция селекции, реализованная аппаратным или программным способом; она выбирает более низкий или более высокий из двух или более выходов регуляторов для передачи сигнала на исполнительный механизм.

В случае приоритетного управления для нагревателя (рис. 1) управление процессом обычно ведется по температуре на выходе из резервуара. Избыточный нагрев подогревающей трубы приведет к тому, что будет выбран регулятор температуры трубы, чтобы предотвратить нарушение верхнего ограничения по температуре. Если невыбранный регулятор содержит пропорционально-интегральное воздействие (возвратное действие), он будет стремиться к насыщению (зависанию), если не приняты специальные меры.

Приоритетное регулирование было разработано во времена распространения пневматических регуляторов. Обратное воздействие осуществлялось посредством подсоединения выхода регулятора к сильфонам обратной связи, формирующим контур положительной обратной связи внутри регулятора. Приоритетное управление использовало преимущества этой структуры, применяя подсоединение выхода селекторного переключателя к сильфонам восстанавливающего воздействия на обоих регуляторах (рис. 2). При

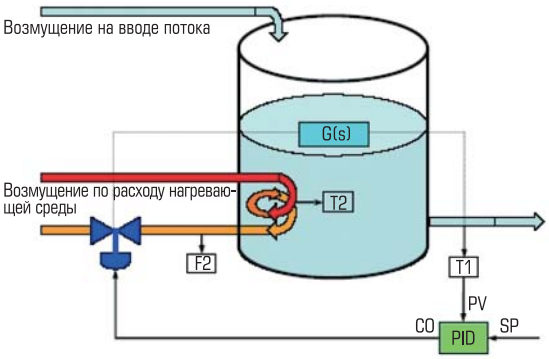


Рис. 1. Стандартное регулирование температуры на выходе потока из резервуара.

Обычно процессом в нагревателе управляет температура на выходе потока из нагревателя, но излишний нагрев трубы приводит к тому, что приоритетным становится ее регулятор температуры для предотвращения нарушения верхнего предела для температуры трубы.

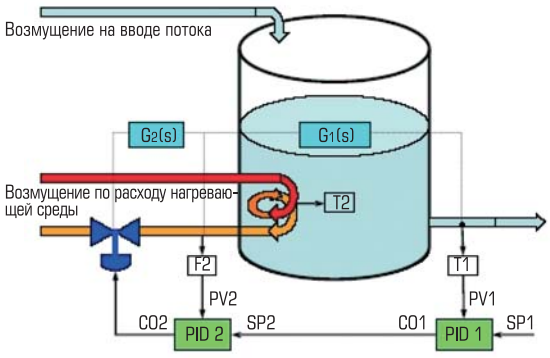


Рис. 2. Каскадное ПИД регулирование температуры на выходе потока из резервуара.

Приоритетное регулирование, базирующееся на пневматических структурах, соединяет выход селекторного переключателя с сильфонами восстанавливающего воздействия на обоих регуляторах. Выбранный регулятор работает как обычный пропорционально-интегральный (ПИ) регулятор, а невыбранный регулятор защищен от насыщения.

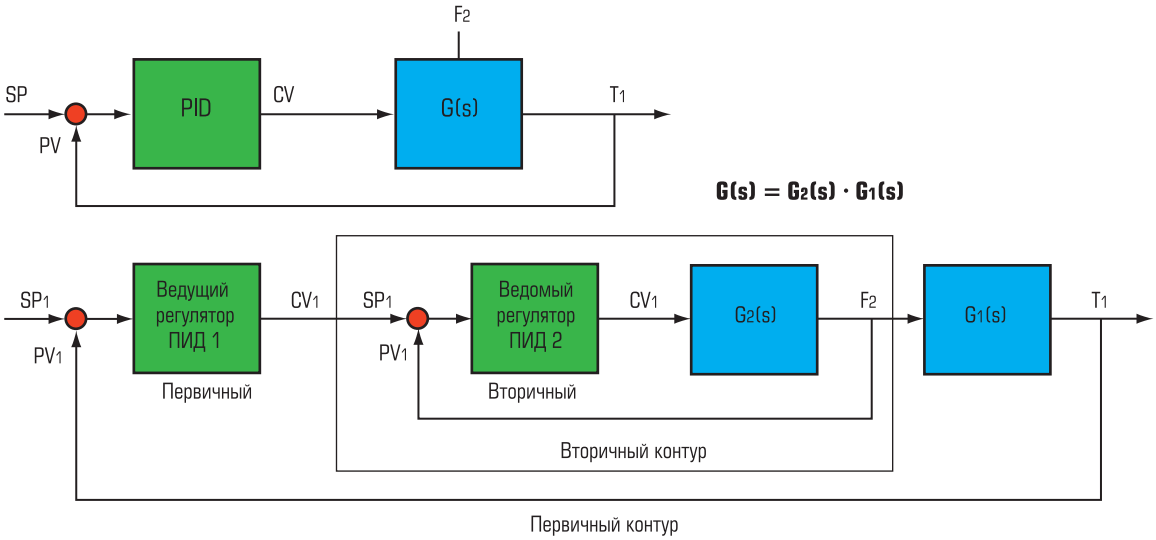


Рис. 3. Структура ПИД регулирования сравнительно с каскадным ПИД регулированием.

В структуре с восстанавливающей обратной связью выход селектора подключается в каждом регуляторе к входам элементов запаздывания первого порядка с единичным усилением. Константы времени определяют времена восстановления исходных состояний регуляторов.

такой конфигурации выбранный регулятор действовал как обычный пропорционально-интегральный (ПИ) регулятор, а невыбранный регулятор был защищен от насыщения. Обратная связь с выхода селектора к регуляторам называется по-разному: “восстанавливающая обратная связь”, “внешнее восстановление” и “внешняя восстанавливающая обратная связь”.

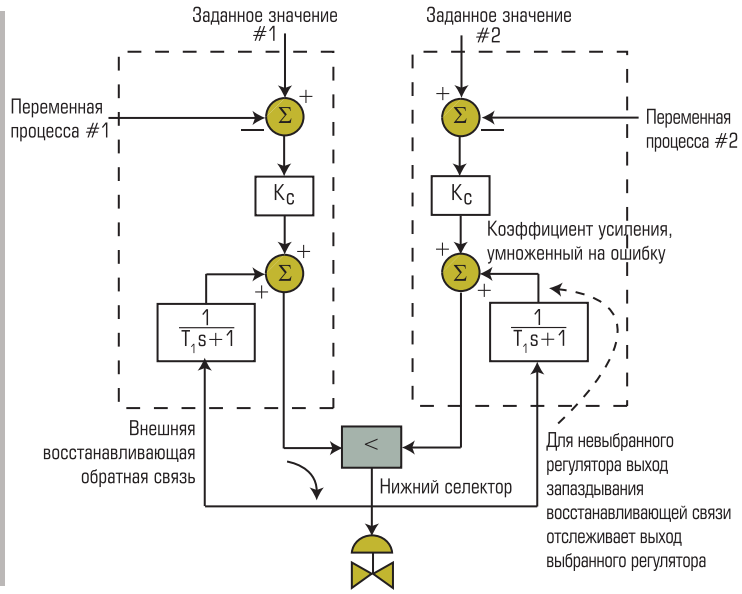


Рис. 4. Приоритетное регулирование с принудительной инициализацией

Для невыбранного регулятора восстанавливающая обратная связь проходит через (или обходит) запаздывание первого порядка, так что выход невыбранного регулятора всегда представляет собой выход выбранного регулятора плюс прошедшее через усиление собственное отклонение.

РЕАЛИЗАЦИЯ ДЛЯ DCS И PLC

Для цифровой техники производители используют несколько способов предотвращения насыщения для невыбранного регулятора. Эти способы распадаются на три основные категории: восстанавливающая обратная связь, принудительная инициализация и отслеживание выхода.

Восстанавливающая обратная связь подражает действию традиционных пневматических регуляторов (рис. 3). Выход селектора подсоединяется к входу элементов запаздывания первого порядка с единичным усилением в каждом регуляторе. Константы времени определяют времена восстановления исходных состояний регуляторов. Запаздывания первого порядка являются математическими аналогами сильфонов восстанавливающего воздействия и игольчатых клапанов пневматических регуляторов, представленных на рис. 2.

Предположим, что выбран выход регулятора, расположенного слева. Так как его выход подсоединен (через селектор) к восстанавливающей обратной связи, он работает как обычный ПИ регулятор. Выход регулятора, расположенного справа, является результатом его собственного отклонения, прошедшего усиление, с добавлением выхода запаздывания первого порядка. В установившемся состоянии выход запаздывания первого порядка равен его входу; в других обстоятельствах выход запаздывания первого порядка будет отставать от входа. Отметим, что невыбранный регулятор на рис. 4 не подвержен насыщению (не зависает).

За исключением случаев изменения заданного значения, выход обоих регуляторов будет изменяться постепенно. Поэтому на выходе селекторного устройства никогда не будет бросков. Если переменная процесса (PV) на невыбранном регуляторе начинает приближаться к своему заданному значению, его выход будет приближаться к выходу выбранного регулятора. При равенстве достигается точка пересечения. Любое дальнейшее посягательство на предел приведет к мягкой смене ролей выбранного и невыбранного регуляторов.

Подобным образом при принудительной инициализации выход выбранного регулятора подключается к порту восстанавливающей обратной связи обоих регуляторов. Логика селекторного устройства определяет, какой регулятор остается невыбранным. Для невыбранного регулятора эта восстанавливающая обратная связь непосредственно пропускается через (или обходит) запаздывание первого порядка (рис. 4). Следовательно, выход невыбранного регулятора всегда представляет собой выход выбранного регулятора, к которому добавляется сигнал, получаемый после усиления собственного отклонения.

Кроме того, при традиционной реализации в момент переключения никогда не возникает скачок на любом из выходов регуляторов. При принудительной инициализации, однако, в момент переключения может возникнуть скачок на выходе невыбранного регулятора, в зависимости от величины существующего для него отклонения. Скачок вдали от выхода другого регулятора не имеет значимых последствий. Однако если скачок происходит в другом направлении, он может снова привести к замене регулятора и переместить клапан в неоправданное положение.

Во второй части этой статьи будет рассмотрена инициализация при неблагоприятных условиях, отслеживание выхода и другие способы реализации, включая выбор, основывающийся на отклонении и приоритетном регулировании с использованием периферийных шин Foundation fieldbus.

[Для получения более подробной информации читайте: Wade, Harold. L., *Базовое и продвинутое (упреждающее) автоматическое регулирование – Разработка и применение систем, второе издание,* ISA, Research Triangle Park, NC, 2004; или *Спецификация фонда: Процесс применения функциональных блоков, документ FF-891, часть 2,* the Fieldbus Foundation (Фонд периферийных шин), Austin, TX.]

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

Всероссийский экологический проект
ЧИСТЫЙ ГОРОД
власть, бизнес, наука, общество - вместе
ЧИСТЫЙ ГОРОД
Российская коммуникационная система
Государство и Бизнес
7-9 ноября г. Новосибирск
(383) 217-41-03, 217-45-47, 359-12-13
проект-чистый-город.рф

Экология страны - конкурс "Самый чистый город России"
Экология предприятий - конкурс "Символ Чистого города"
Экология поселений - конкурс проектов "ЭкоДом"
Экология человека - продукты и товары для здоровья

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА
Аппараты полномочных представителей Президента РФ в Сибирском, Дальневосточном, Северо-Западном, Уральском, Приволжском, Южном ФО
Министерство регионального развития РФ
Министерство экономического развития РФ
Министерство природных ресурсов и экологии РФ
Федеральное агентство водных ресурсов
Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
Правительство Новосибирской области
Совет депутатов г.Новосибирска
Мэрия г.Новосибирска

Предназначение мудрых – обучать и просвещать.

Ле-Цзы, знаменитый китайский философ (V веке до н. э.)

Даже тупой ученик, а тем более разумный,
станет стараться, если учеба приносит ему радость.

Люй Бувэй, выдающийся политический деятель (291-235 до н.э.)

24 мая 2012 года исполнилось 70 лет **Николаю Николаевичу СОКОЛОВУ**, д. ф-м. н, академику РАЕН, профессору кафедры физики Международной геологоразведочной академии, заслуженному экологу РФ, автору 185 печатных работ, 10 изобретений и 6 монографий, члену нашей редколлегии, замечательному популяризатору физической науки, учёному, предоставляющему научную информацию в понятном и интересном виде слушателям.

Дорогой Николай Николаевич!

От имени редколлегии и редакции журнала, от себя лично поздравляю Вас с днем рождения!

За свою насыщенную и продолжительную научную деятельность Вы успели свершить очень многое!

Вы являетесь основателем и разработчиком оригинального интерактивного метода обучения в условиях технологического развития цивилизации третьего тысячелетия. Обучение в соответствии с Вашей методикой основано на интерактивном методе театрализованного представления научно-познавательной тематики. Ваша методика была успешно представлена в Германии, Австрии, Франции, Италии, Испании, Корее. Она получила мировое признание и поддержку образовательных центров этих стран: 8 золотых и 4 серебряных медали, золотая медаль ЮНЕСКО тому весомое подтверждение.

Ваши исторические экскурсы позволят читательской аудитории узнать и по-человечески понять и полюбить многих ученых прошлого и настоящего, придавших грандиозному и разнообразному миру физики и техники законченные, строгие, изящные и лаконичные формы.

Ваша научная концепция – "Методы обучения в третьем тысячелетии" – позволяет окунуться в захватывающий яркий и праздничный мир науки и техники. Причем окунуться не только для развлечения, но и для того чтобы получить надежные знания, навыки действий в сложных ситуациях, полезные советы при решении домашних и производственных проблем, так необходимые современной молодежи.

Ваш секрет, по-видимому, в том, что Вы сами сумели увидеть и показать другим, сколь интересна именно повседневная физика, та физика, с которой слушатели и читатели Ваших книг встречаются на каждом шагу. Они воочию убеждаются, что интересно не только делать великие открытия, которые являются уделом немногих избранных, но и просто работать в области физической науки, потому что сама эта работа есть непрерывная цепь маленьких открытий, доставляющих большую творческую радость.

Великие Тайны природы раскрываются Вами на примерах из классической механики, опытов Архимеда, Галилео Галилея, законов Великого Ньютона, теории Эйнштейна и др. Эффект непосредственного участия в повторении экспериментов Майкла Фарадея, Георга Ома, Анри Ампера, Александра Степановича Попова дает возможность слушателям как бы осознать себя первооткрывателями таинственных всепроникающих полей, которые так широко использует современная цивилизация, а кроме того, погрузиться в историческую обстановку, в которой совершались открытия и делались изобретения.

В этот день мы желаем Вам реализации творческих замыслов, интересных плодотворных идей и возможностей для их воплощения, жить в гармонии с собой, окружающими людьми и целым миром. Желаем оставаться еще долгие годы такой же творческой личностью с неугасаемой жаждой жизни. Долгих счастливых лет жизни Вам в полном здравии и в окружении любящих Вас людей. Пусть Ваша путеводная звезда всегда освещает Вам жизненный путь.

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

16-19 октября УФА-2012

РОССИЙСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

XVIII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГЕТИКА УРАЛА

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ:

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ-2012

КАБЕЛЬ. ПРОВОДА. АРМАТУРА

ЭЛЕКТРО- И СВЕТОТЕХНИКА

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

ПромЭКСПО

12 Всероссийская промышленная выставка

- Металлургия. Металлообработка
- Машиностроение • Станкостроение
- Автоматизация
- Сварка. Резка. Контроль
- НефтеГазХимия
- Электротехника. Автоматика
- Энергетика. Энергосбережение. Энергоэффективные технологии

Организатор

Волгоград ЭКСПО

ВЦ «ВолгоградЭКСПО»
Т/ф: (8442) 55-13-15, 55-13-16
E-mail: vpv@volgogradexpo.ru
www.volgogradexpo.ru

Генеральный информационный спонсор

ЭНЕРГО INFO

Информационные партнеры:

Станочный ПАРК

Автоматизация & IT в энергетике

25-27 СЕНТЯБРЯ

ВОЛГОГРАД

ЭКСПОЦЕНТР

КОНФЕРЕНЦИЯ «ВСТРАИВАЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 2012. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ РЕШЕНИЯ» ПРЕЗЕНТАЦИЯ НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЙ MICROSOFT WINDOWS EMBEDDED

12 апреля 2012 г. компания "Кварта Технологии" при поддержке компании Microsoft провела пятую ежегодную конференцию "Встраиваемые технологии. Современные программные и аппаратные решения 2012". Данная конференция стала юбилейной, собрав более 300 специалистов и руководителей крупных компаний Москвы, Подмосковья и стран ближнего зарубежья. Целью конференции было всестороннее ознакомление профессионалов в сфере интеллектуальных устройств с передовыми технологиями разработки встраиваемых систем на платформе Microsoft Windows Embedded. Более 15 компаний-партнеров представили готовые решения на базе встраиваемых технологий Microsoft в выставочной экспозиции мероприятия.

Анализ исследований аудитории показал, что большая часть – это технические специалисты – 36 %.

В этом году конференцию посетило преобладающее большинство из Москвы и МО – 87%, из других городов России присутствовало 10% участников, а также 3% пришлось на Белоруссию, Украину и другие страны.

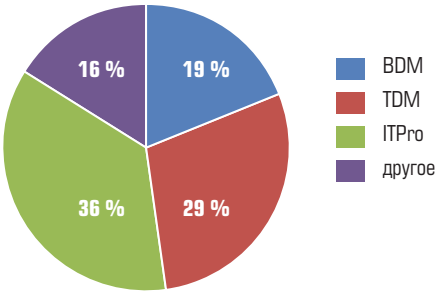
Торжественное открытие конференции провел Валерий Дробышевский, коммерческий директор компании "Кварта Технологии", который рассказал о достижениях и планах развития компании, а также о тенденциях роста Windows Embedded на российском рынке.

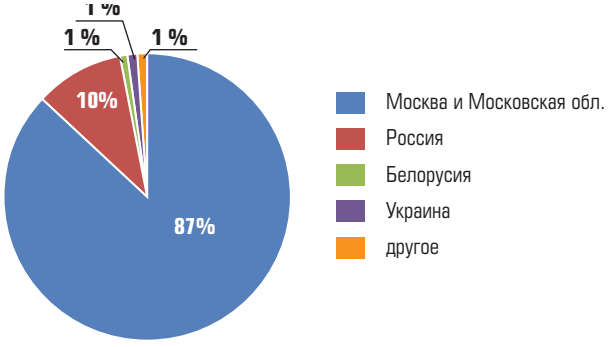
Почин Валерия поддержали специалисты компании Microsoft Остап Марченко и Юлия Воротникова, рассказавшие о применении технологий Windows Embedded в интеллектуальных системах и тенденциях развития семейства встраиваемых операционных систем, подкрепив доклады рассказом об успешном опыте внедрения "интеллектуальных систем" на основе Windows Embedded партнерами Microsoft в ритейл индустрии. Российский офис Microsoft с докладом представляли эксперты Дмитрий Андреев и Станислав Павлов. Дмитрий рассказал о технологии управления жестами и голосом с использованием Kinect, на личном примере продемонстрировав, насколько данное приложение легко и удобно позволяет создавать увлекательные системы управления под Windows. Станислав уделил основное внимание новым средствам разработки, которые будут доступны в операционной системе Windows Embedded Standard 8, также была рассмотрена новая версия инструментария разработки приложений – Visual Studio 11.

Не осталась в стороне и еще одна крупная компания – Intel Technology, представитель которой Мацей Осовецки рассказал о наиболее популярных и зарекомендовавших себя платформах, включая новейшее второе поколение процессоров Intel Core и недавно анонсированных процессоров серий Intel Atom N2000 и D2000. Также одним из наиболее интересных докладов для слушателей стало выступление Евгения Андреева, представителя медиагруппы Электроника, который представил аналитический обзор российского рынка встраиваемых устройств, рассказав о мировых тенденциях, особенностях российского рынка, возможностях, перспективах и прогнозе развития рынка до 2020 года.

Конечно, на конференции не обошлось и без докладов специалистов компании "Кварта Технологии", которые затронули все основные продукты линейки Windows Embedded. Так, ведущий специалист отдела исследований и разработок "Кварта Технологии" Павел Белевский рассказал о развитии линейки Windows

Состав участников конференции



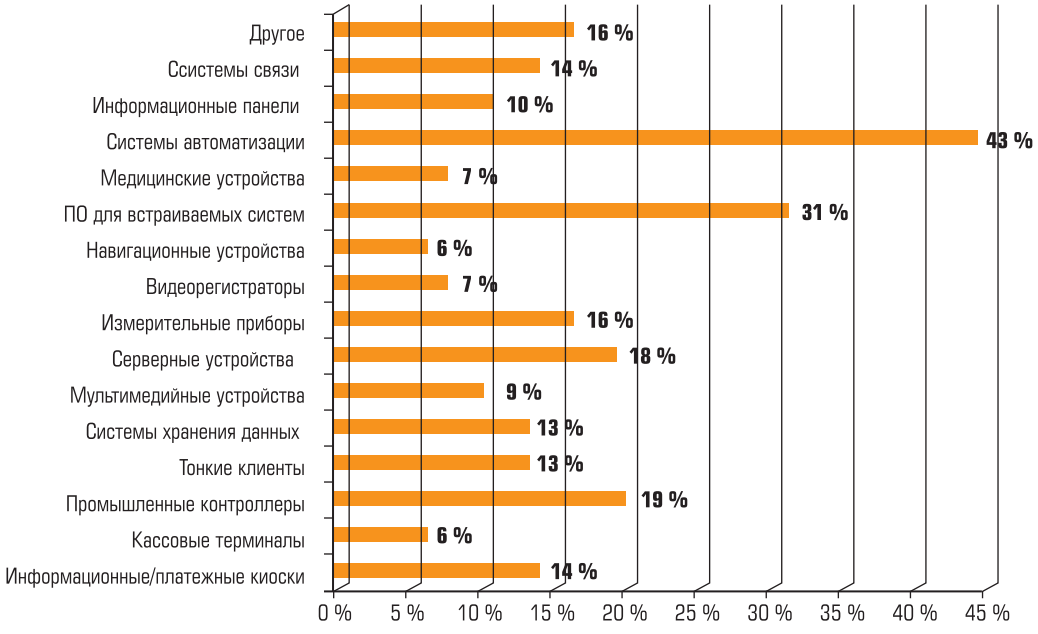


Embedded Standard, продемонстрировав специальные возможности данной ОС. Кроме того, в другом слоте Павел затронул тему автоматизации дома и учета электроэнергии на базе Windows Embedded Compact 7, показав прототип Home Energy Gateway с контроллером на базе Compact 7 и платформы Freescale i.MX28. Александр Кузнецов, руководитель направления образовательных проектов "Кварта Технологии", рассказал о новейшей ОС Windows Embedded POSReady 7, ознакомив слушателей на примере демонстрации с методами и средствами установки, конфигурирования, обновления и тиражирования образов данной операционной системы. Про серверные решения Windows Embedded рассказал Дмитрий Корнилович, продакт-менеджер компании "Кварта Технологии", который привел основные преимущества и особенности продуктов Windows Embedded Server, а также примеры их использования для встраиваемых решений. Кроме отдельного доклада про лицензирование Windows Embedded, был организован круглый стол, где любой желающий мог получить ответы на все интересующие и острые вопросы касательно лицензирования у Дениса Шальнева, руководителя подразделения лицензирования и логистики "Кварта Технологии".

В рамках конференции был выделен отдельный слот, посвященный российским историям успеха. В течение 40 минут 5 компаний: КМ-Технолоджи, Атол, Adissy, АйТи и Trusted Environment рассказывали о своих решениях, разработанных на базе Windows Embedded и успешно применяемых не только в России, но и во всем мире.

Во время параллельных сессий известные компании – интеграторы и производители современного аппаратного "железа" – рассказывали о последних новинках и платформах, успешно работающих с операционной системой Windows Embedded. Так порадовали слушателей своими докладами такие компании, как Freescale, Texas Instruments, AOpen, Ниеншанц-Автоматика, РТСофт, Атол и Axonim Devices, представившие свои решения для отрасли промышленной автоматизации, транспорта, ритейла и Digital Signage.

На конференции была представлена выставка партнерских решений, которая включала в себя более 30 готовых устройств и проектных наборов, разработанных на Windows Embedded. В их число входили: платежные терминалы, информационные киоски, POS-системы, тонкие клиенты, телевизионные приставки, промышленные контроллеры, информационные панели, системы распознавания лиц, шкафы управления автоматикой и другие многочисленные устройства, созданные с применением технологий Windows Embedded. Особое внимание участников привлек аппарат по продаже билетов в метро от компании АйТи, который сейчас используется практически на каждой станции московского метрополитена и позволяет избежать больших очередей в часы пик. Также участников конференции очень заинтересовало промышленное решение от компании Beckhoff – система обнаружения шаблонов печати. Помимо красивого графического интерфейса,



Вертикали рынка встраиваемых операционных систем

устройство, выполненное на ОС Windows Embedded Compact 7, демонстрирует возможности многоядерности системы, благодаря которым ОС может в полной мере использовать преимущества современных высокопроизводительных встраиваемых платформ.

Согласно статистике, компании, посетившие конференцию, занимаются производством и разработкой широкого ассортимента устройств на базе технологий Windows Embedded.

Вся конференция прошла в радужной и непринужденной атмосфере. Помимо технических докладов и решений, участники смогли насладиться вкусными напитками и обедом. А по окончании конференции для всех, дотерпевших до конца, слушателей была проведена лотерея с розыгрышем ценных сувениров и подарков от компании "Кварта Технологии" и ее партнеров. Победитель ушел с главным призом – приставкой Xbox!

Ознакомиться с материалами, презентациями и фотографиями, можно на официальном сайте конференции: *www.embeddedday.ru*. Теперь на сайте конференции вы можете оставить свой отзыв. Нам важно знать ваше мнение: *http://embeddedday.ru/testimonials*

Спонсор конференции "Ниеншанц-Автоматика".

Технологический спонсор "Adissy".

Информационные спонсоры: Компоненты и технологии, Электроника: НТБ, Автоматизация в промышленности, ИСУП, Windows IT Pro/RE, Автоматизация и ИТ в энергетике, СТА, iXBT.com, Rational Enterprise Management, Современная электроника, МКА, Электронные компоненты, Control Engineering Россия, 3DNews Daily Digital Digest, ServerNews, IT News, REG.RU, SEOnews, CNews, MSDN Magazine/Русская Редакция, Computerworld Россия, Бестселлеры IT-рынка, KIOSKS.RU, KIOSKSOFT.RU, Мир Автоматизации, Itsm.by, АСУТП, Передовые Технологии Автоматизации, IT.TUT.BY, Век Вендинга.

QUARTA TECHNOLOGIES

117458, Россия, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 84/32.
Телефон +7 (495) 234 40 18.
http://www.quarta.ru

Windows Embedded Gold Partner

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ «ЭКСПОЭЛЕКТРОНИКА»

С 11 по 13 апреля 2012 года в МВЦ "Крокус Экспо" в Москве прошел крупнейший в России и Восточной Европе Международный форум электронной промышленности "ЭкспоЭлектроника".

Форум "ЭкспоЭлектроника" является одним из самых ожидаемых событий в российской электронной промышленности, поскольку он объединяет сразу три выставки, охватывающие основные направления отрасли:

- Международную выставку электронных компонентов и комплектующих – ЭкспоЭлектроника;
- единственную в России выставку технологического оборудования и материалов для производства изделий электронной и электротехнической промышленности – ЭлектронТехЭкспо;
- Международную выставку светодиодных решений, чипов и оборудования для их производства – LEDTechExpo.

В этом году в рамках форума сразу две юбилейные даты: 15-летие крупнейшей в России и Восточной Европе Международной выставки электронных компонентов и комплектующих "ЭкспоЭлектроника" и 10-летие Международной выставки технологического оборудования и материалов для производства изделий электронной промышленности "ЭлектронТехЭкспо".

Форум "ЭкспоЭлектроника" проходит при официальной поддержке правительственных структур и профессиональных ассоциаций, среди которых: Министерство промышленности и торговли РФ, Министерство образования и науки РФ, Федеральный фонд развития электронной техники, Комитет Государственной Думы РФ по науке и наукоемким технологиям, Правительство Москвы, ОАО "Российская Электроника", Федеральный фонд по оборонному заказу.

Представители властных структур, депутатского корпуса, ассоциаций и крупнейших компаний на официальном открытии Форума отмечали значи-

мость Международного форума электронной промышленности "ЭкспоЭлектроника" в развитии потенциала отечественной электроники и обсуждении самых насущных вопросов ее развития.

"Авторитетный Форум "ЭкспоЭлектроника" оказывает большое влияние на укрепление делового и научно-технического сотрудничества между российскими и зарубежными компаниями. Отрадно и то, что из года в год на выставках представляется все больше перспективных отечественных разработок", – отметил в своем приветственном слове советник директора Департамента радиоэлектронной промышленности Министерства промышленности и торговли Российской Федерации Сергей Алексеевич Муравьев.

Специально для почетных гостей церемонии открытия Форума в выставочном зале "ЭлектронТехЭкспо" прошла демонстрация оборудования на стендах компаний-участников.

В этом году мероприятие вновь продемонстрировало устойчивый рост. В Форуме приняло участие 1100 всемирно известных брендов. Они разместились на стендах 400 компаний-участниц из 19 стран мира: России, Китая, Финляндии, Германии, Беларуси, Венгрии, Израиля, Италии, Японии, Латвии, Норвегии, Сингапура, Испании, Тайваня, Украины, Великобритании, США, Польши, Швеции. Выставочная площадь форума 13 144 кв. м.

В выставке 2012 г. приняли участие:

- ведущие российские производители и дистрибьюторы электронных компонентов и комплектующих;
- мировые бренды электронной промышленности;
- поставщики печатных плат и контрактные производители;
- поставщики оборудования и материалов для электронной промышленности;
- разработчики и поставщики программного обеспечения для технологических процессов;
- производители и поставщики контрольно-измерительного оборудования и приборов;
- российские и зарубежные компании, работающие в области производства и использования светодиодной продукции.

Первые результаты Международного форума "ЭкспоЭлектроника 2012":

- На Форуме побывали 18 030 посетителей, 99% из них – профессиональная аудитория.
- География посетителей – 62 субъекта РФ и 40 стран мира.
- 75% участников уже подтвердили свое участие в Форуме 2013 года.

Некоторые отзывы участников Международного форума "ЭкспоЭлектроника 2012"

"ООО "Совтест АТЕ" традиционно приняло участие в главном событии российской электронной индустрии – международной выставке "ЭкспоЭлектроника-2012". На стенде компании были представлены передовые новинки от ведущих мировых производителей и самые свежие решения разработки собственных специалистов – так ООО "Совтест АТЕ" внесло свой вклад в "открытие весны" в электронике, символом которого ежегодно является ЭкспоЭлектроника".

Комаров Данила,
начальник отдела маркетинга,
ООО "Совтест АТЕ"

"Компания ПРОСОФТ, ведущий российский дистрибьютор аппаратных и программных средств от ведущих мировых производителей, уже на протяжении 10 лет ежегодно принимает участие в выставке "ЭкспоЭлектроника". Участие в выставке дает возможность достойно презентовать свои проекты, найти новых клиентов и наладить отношения с деловыми партнерами. Прошедшая выставка порадовала большим количеством специалистов из российских регионов, посетивших наш стенд. Желаем организаторам выставки дальнейшего процветания, развития и успехов в реализации новых проектов!"

Александр Ковеня,
специалист по мероприятиям,
ООО "Прософт Трейдинг"

"По итогам выставки "ЭкспоЭлектроника 2012", где наша компания представляла и свой новый проект Торговый Дом "SDSвет" – лучшие решения для светодиодного освещения – можно сказать, что форум прошел на очень хорошем уровне. Хочется выразить большую благодарность каждому сотруднику команды форума во главе с Анной Семеновой за хорошую организацию мероприятия, постоянное развитие новых моделей взаимодействия, стремление сделать все, чтобы встречи на форуме стали наиболее успешными и плодотворными".

Дорофеева Елена,
директор по развитию,
ООО "Сервис Девайсес"

Деловая программа Форума включала более 30 мероприятий, в том числе многочисленные технические семинары участников выставок. Своими достижениями и разработками на семинарах поделились Радиант-Элком, EFIND.RU, Элтех, ТЕПРО, Евроинтех, Орбита I, Аппаратура Систем Связи, Традекс-М, Александер Электрик, Совтест Ате, НП ПСС, РТС Инжиниринг, Миландр, АРГУССОФТ

Компани Сервис Девайсес, ЮЕ-Интернейшнл, ПРОСОФТ ТРЕЙДИНГ, Группа Компаний А.Н.Т., Электростандарт, ОПТОГАН, Неон-ЭК, Протон, Элфор, FLUKE, ЭКСИТОН.

Одним из главных событий деловой программы стала *Международная научно-практическая конференция "Светодиоды: чипы, продукция, материалы, оборудование"*, организованная совместно с Некоммерческим Партнерством Производителей Светодиодов и Систем на их основе. Генеральным спонсором конференции стала Группа компаний LEDALLIANCE.

В работе конференции приняли участие 120 специалистов из России, Беларуси, Германии, США, Японии. В рамках конференции был рассмотрен широкий круг вопросов рынка светодиодов, касающихся стандартов и процессов производства, контроля качества, а также методов актуализации коммерческих проектов в существующей инфраструктуре.

В третий день работы форума специалисты приняли участие в круглом столе "Фотовольтаика – новый вектор развития электроники". Лучшие в России эксперты и специалисты в области фотовольтаики смогли предметно обсудить перспективные разработки и реально работающие практики.

Для специалистов, желающих найти работу на рынке электронных компонентов, а также компаний, заинтересованных в поиске новых сотрудников, в течение всех трех дней работал "Рекрутинговый центр". В рамках работы Центра проходила Ярмарка вакансий электронной промышленности, где консультанты "Группы компаний "А.Н.Т." предоставляли информацию о вакансиях компаний-участниц и провели бесплатные консультации для всех заинтересованных.

Более подробная информация о международном форуме электронной промышленности "Экспоэлектроника" смотрите на сайте *www.expoelectronica.ru*

Международный форум электронной промышленности "ЭкспоЭлектроника 2013" пройдет в МВЦ "Крокус Экспо" в Москве 10-12 апреля 2013 г.

RTSoft средства и системы автоматизации

НОВОСТИ КОМПАНИИ «РТСофт»

РТСофт получил благодарственный отзыв от НПО «Энергомаш»

Компания "РТСофт" получила благодарственный отзыв за реализованные работы для ОАО "НПО "Энергомаш" имени академика В.П. Глушко".

Начиная с 1996 г. РТСофт разработал для ОАО "НПО "Энергомаш" и ввел в эксплуатацию ряд аппаратно-программных средств для стендовых систем. Среди них система аварийной защиты, системы автоматизированного управления стендами № 1 и № 2, система автоматизированного управления наддувом расходных баков, система управления и контроля хранилища кислорода РСК1400/1, система измерения хранилища кислорода РСК1400/1, система управления хранилищем горючего. Данные системы обеспечивают управление агрегатами испытательных стендов при подготовке и проведении огневых испытаний жидкостных ракетных двигателей на стендах испытательного комплекса НПО "Энергомаш". Все разработки выполнены на базе современных аппаратных средств и открытых международных стандартов, что обуславливает их гибкость и легкую адаптацию под конкретные задачи управления. В качестве системного программного обеспечения применялись многопользовательские многозадачные операционные системы реального времени, обеспечивающие минимальное время реагирования систем управления на внешние события. Для реализации интерфейса между операторами системы и аппаратными средствами системы были созданы прикладные программные средства, позволяющие легко осваивать, настраивать и эксплуатировать системы, в том числе осуществлять тестовые проверки систем при их подготовке к работе и отображать информацию об измеряемых параметрах и служебных сигналах в процессе испытаний.

В благодарственном письме отмечается, что все работы по проектам выполнены специалистами РТСофт в полном объеме и с высоким качеством, вся конструкторская документация – в соответствии с действующими стандартами. Эффективность разработанных и поставленных РТСофт аппаратно-программных средств и высокие показатели наработки на отказ подтверждены в течение длительной эксплуатации. Высокой оценки со стороны НПО "Энергомаш" заслужила и качественная работа по поддержанию в работоспособном состоянии, техническому обслуживанию и модернизации всех ранее внедренных РТСофт аппаратно-программных средств.

РТСофт на российско-австрийской встрече по инновационным технологиям для автоматизации в электроэнергетике

Компания “РТСофт” приняла участие в деловой встрече “Современные технологии автоматизации в электроэнергетике, инфраструктурных компаниях и электроснабжении городов ”.

Организатором мероприятия выступил Торговый отдел Посольства Австрии в РФ (Advantage Austria – внешнеэкономическая австрийская организация) совместно с австрийской фирмой Sprecher Automation, одним из мировых лидеров в области автоматизированных систем управления технологическими процессами объектов электроэнергетики. Во встрече приняли участие представители Fraunhofer Institution (Германия) и крупнейших российских энергетических компаний – ФСК ЕЭС, холдинга МРСК, Мосэнерго и других.

Одним из ярких примеров успешного взаимодействия при поддержке Advantage Austria между представителями австрийской и российской торгово-промышленных сфер является многолетнее партнерство компаний “РТСофт” и Sprecher Automation. За время сотрудничества, начавшегося в 2006 г., РТСофт реализовал более 100 проектов по автоматизации подстанций на оборудовании Sprecon и стал эксклюзивным партнером для Sprecher Automation в России. Благодаря интеграции технологий РТСофт и Sprecher Automation разработаны современные программно-технические решения, на базе которых созданы АСУ ТП на многих крупномасштабных объектах. Важнейшее совместное достижение российско-австрийского тандема – программно-технический комплекс (ПТК) SMART-SPRECON, представляющий собой универсальную базовую платформу для построения систем автоматизации на энергетических объектах разного уровня. Среди приоритетных направлений совместной деятельности можно выделить адаптацию традиционных решений по автоматизации подстанций к требованиям российских заказчиков, развитие технологии векторных измерений для применения как в России, так и Европе, разработку решения для построения цифровых подстанций (Digital Substation) и многие другие.

Знаковым событием для обеих компаний был отмечен 2011 г., когда на крупнейшей выставке инновационных технологий Hannover Messe в Ганновере РТСофт и Sprecher Automation представили совместное решение для инновационного направления “интеллектуальные сети” (Smart Grid).

В качестве приглашенной стороны РТСофт представил на прошедшей деловой встрече ряд собственных инновационных решений для автоматизации в энергетике. В одном из выступлений представители компании рассказали участникам встречи о решениях по автоматизации на базе платформы Sprecon и примерах реализации проектов для российских заказчиков. Второй доклад был посвящен теме использования синхронизированных векторных измерений (СВИ) для сетевых компаний и перспективам применения АСУ ТП подстанций высокого и сверхвысокого напряжения на основе СВИ.

Представители австрийской стороны в своих выступлениях рассмотрели вопросы развития российско-австрийского партнерства по автоматизации подстанций и сотрудничества в области инновационных технологий для автоматизации в энергетике. Они обсудили с участниками современные европейские тенденции в области автоматизации управления передачей и распределением электроэнергии и привели примеры внедрений систем управления городскими энергоресурсами Smart city/Smart village/Microgrids в Европе.

Как результат российско-австрийского сотрудничества на примере длительного и взаимовыгодного партнерства РТСофт и Sprecher Automation можно отметить положительный вектор в совершенствовании современных систем автоматизации для электроэнергетики. За это время реализовано множество сложнейших задач, в рамках которых российско-австрийские технологии активно используются при строительстве и реконструкции крупных энергообъектов. Среди них магистральные подстанции ОАО “ФСК ЕЭС”, в том числе обеспечивающие энергоснабжение Олимпиады-2014 в г. Сочи, нефтепроводной системы “Восточная Сибирь – Тихий океан” (ВСТО) и саммита АТЭС в г. Владивосток. В перспективе – новые ответственные проекты, которые позволят выйти на качественно

новый уровень сотрудничества будут и дальше способствовать развитию энергетической отрасли.

Торговый отдел Посольства Австрии выполняет задачи Палаты экономики Австрии (WKO) и своей деятельностью способствует всестороннему развитию и расширению международных экономических отношений между Россией и Австрией. Особое внимание организация уделяет вопросам развития сотрудничества в области инноваций и инвестирования в электроэнергетику, информационные технологии и ряд других. Упор делается на обмен инновационными технологиями и опытом их внедрения, которые способствуют совершенствованию современных технологических процессов, разработке и осуществлению высокотехнологичных проектов.

Телефоны: (495) 967-1505, 742-68-28. E-mail: pr@rtsoft.ru

SIEMENS Siemens PLM CONNECTION 2012 RUSSIA

В апреле 2012 г. в Москве состоялся ежегодный российский форум Siemens PLM Connection – одно из крупнейших событий на российском PLM-рынке. Форум собрал более 900 ведущих специалистов и руководителей предприятий из отраслей авиастроения, двигателестроения, автомобилестроения, тяжелого машиностроения, атомной промышленности и других отраслей.

- Традиционно форум открыли выступления высшего и локального менеджмента компании. На Пленарной сессии были представлены основные достижения и планы Siemens в России и мире, презентации версий NX 8, Teamcenter 9 и Tecnomatix 10.
- Специально для участия в форуме Siemens PLM Connection Москву посетил президент и генеральный исполнительный директор компании Siemens PLM Software Чак Гриндстафф. В рамках мероприятия он представил стратегию развития компании и ее продуктов, провел ряд встреч с ключевыми клиентами и партнерами компании. Чак Гриндстафф уже второй год подряд принимает участие в российском форуме Siemens PLM Software, что свидетельствует о стабильном интересе компании в российском рынке.
- Во второй день работы форума было организовано 5 параллельных продуктовых секций и 5 индустриальных бутиков. Была отмечена высокая посещаемость на продуктовых секциях и индустриальных бутиках, последние были организованы в рамках форума впервые. Участники индустриальных бутиков обсудили актуальные вопросы использования инновационных технологий в авиастроении и оборонной промышленности, автомобилестроении, энергетике, приборостроении и кораблестроении.
- Всего на форуме Siemens PLM Connection было представлено 69 докладов, 15 из которых были сделаны клиентами Siemens PLM Software. Примеры успешного внедрения и использования решений от Siemens PLM Software продемонстрировали компании Fiat, IHC Merwede, ИЗ-КАРТЭКС им. П.Г. Коробкова, УУАЗ, СТАР, Корпорация Иркут, ФНПЦ НИИИС им. Ю.Е. Седакова, Микэникэл Инжиниринг Сервис, Тяжпромарматура, ЭМАльянс, Концерн “Сириус”, ТАНТК им. Г.М. Бериева, УАЗ, БГТУ им. Шухова.
- Впервые была организована телетрансляция форума. Все желающие при заполнении регистрационной формы на корпоративном сайте Siemens PLM Software могли смотреть доклады пленарной сессии on-line. Запись видеотрансляции, презентации и другие материалы конференции доступны на сайте *www.siemens.ru/plm*
- Во время форума было проведено большое количество бизнес-встреч и переговоров. Участники форума высоко оценили роль мероприятия как генератора новых сделок и плодотворных идей. Конференция Siemens PLM Connection предоставляет специалистам и руководителям уникальную возможность для установления многоуровневых контактов, дальнейшего развития деловых отношений и поиска новых партнеров для бизнеса.
- В этом году мероприятие поддержали 11 партнеров: компании ITS, Борлас, Клио-Софт, ЛАНИТ, IBS, CSoft, NVIDIA, ARBYTE, Фемто-Украина, NS Labs, ПЛМ Урал. На конференции они представили свои решения и опыт в рамках выставки и презентаций.

Ольга Акулова. *Телефон +7(495) 223-36-46.*

НОВОСИБИРСКАЯ ТЭЦ–5 ОБОРУДОВАЛА 5 ЭНЕРГОБЛОКОВ СИСТЕМАМИ ШАРИКОВОЙ ОЧИСТКИ

Компания Р.В.С. завершила проект по внедрению системы шариковой очистки охлаждающих трубок конденсатора на Новосибирской ТЭЦ-5. В результате реализации проекта СИБЭКО (ранее Новосибирскэнерго) удалось повысить эффективность использования существующего оборудования. Также сократились удельные расходы топлива на производство энергии и ремонтно-эксплуатационные затраты.

Согласно ФЗ №261 “Об энергосбережении” компания СИБЭКО (ранее Новосибирскэнерго до 30.06.2011) разработала “Программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности энергокомпании на 2011-2013 г.г.”, в рамках ведомственной целевой программы “Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в городе Новосибирске” на 2010-2014 годы.

К основным техническим мероприятиям программы относятся решения, направленные на повышение КПД котельных и турбинных установок, сокращение расходов электрической и тепловой энергии на собственные нужды, снижение количества необоснованных пусков и остановов оборудования, сокращение потерь пара и конденсата. Приоритетными являются мероприятия с наибольшими показателями экономической эффективности, при этом учитывается возможность технической реализации, соответствие нормативам и производственные показатели работы оборудования.

В процессе эксплуатации Новосибирской ТЭЦ-5 вместе с охлаждающей водой в конденсаторы поступали загрязнения, приводящие к образованию отложений на внутренних поверхностях охлаждающих трубок и снижению их теплопроводности. Из-за этого происходило ухудшение вакуума в конденсаторе, как следствие, падала эффективность работы турбины. Традиционный способ очистки трубок высоконапорной установкой обеспечивал их нормативную теплопроводность лишь на короткий промежуток времени – порядка 1 месяца, что явно недостаточно при непрерывной работе энергоблоков в течение зимней кампании. Для улучшения технико-экономических показателей Новосибирской ТЭЦ-5 СИБЭКО решили применить энергоэффективную технологию – систему шариковой очистки (СШО). Отличительная особенность СШО – способность производить очистку трубок непосредственно во время работы конденсатора. Пробная реализация СШО на Новосибирской ТЭЦ-5 была выполнена в 2008 и в 2010 годах. Получив реальный экономический эффект, СИБЭКО решили установить СШО на всех энергоблоках станции.

В декабре 2011 компания Р.В.С. завершила поэтапное внедрение СШО на всех шести турбинах Новосибирской ТЭЦ-5. Специалисты Р.В.С. выполнили полный комплекс работ “под ключ”: разработку проектной документации, поставку оборудования, строительно-монтажные и пусконаладочные работы.

Технический эксперт компании Р.В.С. Роман Румянцев отметил: “В ходе проекта в течение 2011 года в общей сложности мы смонтировали 9 фильтров предварительной очистки охлаждающей воды и 9 контуров циркуляции чистящих шариков. Оборудование установлено как на основных, так и на встроенных пучках конденсаторов энергоблоков ст. №№ 1, 2, 3, 5, 6. Наши специалисты осуществили автономную, комплексную и режимную наладку СШО и реализовали полную автоматизацию СШО на базе шкафов управления промышленного исполнения. Также был обеспечен обмен информацией с системой верхнего уровня разработки нашей компании”.

“После завершения проекта с началом эксплуатации системы технико-экономические показатели работы турбоагрегатов значительно улучшились. Благодаря поддержанию вакуума в конденсаторах на уровне нормативных значений энергоблоки Новосибирской ТЭЦ-5 теперь работают без ограничений мощности и в сложные летние месяцы, когда температура охлаждающей воды становится высокой” – говорит Ефремов Федор Викторович, главный инженер Новосибирской ТЭЦ-5.

Также система шариковой очистки позволила Новосибирской ТЭЦ-5 сократить ремонтно-эксплуатационные затраты на чистку и обслуживание конденсаторов и увеличить экономичность паротурбинных установок.

E-mail: pr@rvsco.ru http://www.sibeco.su

Schneider Electric и KROHNE объединили усилия для создания комплексного автоматизированного решения

Компания Schneider Electric, мировой эксперт в области управления электроэнергией и компания KROHNE, ведущий мировой производитель и поставщик решений в области промышленных измерений объявили о сотрудничестве в рамках разработки комплексного решения на базе системы мониторинга и автоматизации PlantStruxure™ от Schneider Electric и оборудования KROHNE. Объединенные в одном решении открытая архитектура автоматизации Schneider Electric и специализированное оборудование KROHNE позволят легко интегрировать комплексное решение на производстве, повысить энергоэффективность и производительность предприятия, оптимизировав производственные процессы.

"В основе нашего сотрудничества лежат общие ценности – инновационный подход к поиску простых решений и продукты, максимально удовлетворяющие требованиям заказчика. Я уверен, что мировой опыт Schneider Electric в области управления электроэнергией и автоматизации производства в совокупности с высокими профессиональными навыками и технологическими возможностями KROHNE окажется выигрышной комбинацией для наших клиентов", – отметил К. Блюм, исполнительный вице-президент, руководитель бизнес-подразделения "Промышленность" Schneider Electric.

В. Шатунин, вице-президент, руководитель бизнес-подразделения "Промышленность" Schneider Electric в России: "Интеграция лучшего в своей отрасли оборудования KROHNE с архитектурой PlantStruxure от Schneider Electric приведет к увеличению эффективности производства, предоставив клиентам новые возможности для решения проблем, возникающих в процессе управления электроэнергией".

М. Дуббик, соуправляющий директор Группы компаний KROHNE: "Соглашение о сотрудничестве со Schneider Electric является для KROHNE крайне важным стратегическим партнерством на глобальном уровне. Ранее мы уже работали совместно над несколькими крупными проектами. Основываясь на этом опыте, мы твердо верим, что высокая компетенция двух глобальных компаний, а также новая архитектура Schneider Electric для автоматизации производства и управления энергией PlantStruxure гарантируют нам успех. Сотрудничество осуществляется в соответствии со стратегией компании и поддерживает наши амбиции к стабильному росту путем установления долгосрочных отношений с партнерами по бизнесу".

"Клиенты Schneider Electric смогут рассчитывать на поддержку наших высококвалифицированных специалистов из отделов продаж и обслуживания клиентов. Мы надеемся внести свой вклад в проекты различных промышленных отраслей таких, как нефть и газ, водоочистка, пищевая промышленность, металлобработка, горнодобыча. В этих секторах KROHNE уже доказала свой высокий уровень профессионализма не только путем решения стандартных задач, но и задач, требующих инновационного и дифференцированного подхода", – поясняет соуправляющий директор Группы компаний KROHNE С. Нюбургер.

Открытая архитектура PlantStruxure от Schneider Electric помогает клиентам добиться повышения энергоэффективности и продуктивности производства путем создания единой среды для измерения энергопотребления, обработки данных, использования основных активов и производительности оборудования. Для того чтобы добиться этого, KROHNE предлагает комплексные продукты для измерения потребления, давления, температуры и других аналитических данных, обеспечивая производство необходимой информацией для контроля и оптимизации технологических процессов, связанных с использованием жидких, газообразных или твердых веществ.

Пресс-служба ***Schneider Electric.***
Иван Клинг. *E-mail: kling@fhv.ru*
Агентство ***Fleishman-Hillard Vanguard:*** *(495) 937-3131.*

МНЕНИЯ ВЕЛИКИХ О НАУКЕ

Ключом ко всякой науке является вопросительный знак.

Оноре Бальзак

Наука – дело очень нелегкое. Наука пригодна лишь для сильных умов.

Мишель Монтен

Наука – это кладбище гипотез.

Анри Пуанкаре

Наука – это истина, помноженная на сомнение.

Поль Валерии

Наука делится на физику и собирание марок.

Эрнест Резерфорд

Науки нет, есть только науки.

Николай Бердяев

Ум и наука подчиняются моде столь же, сколь сережки и пуговицы.

Денис Фонвизин

Чем дальше эксперимент от теории, тем он ближе к Нобелевской премии.

Фредерик Жолио- Кюри

Все достижения в науке – всегда вопреки логике, а не благодаря ей.

Альберт Эйнштейн

Подборка Б. Вольтера

ПОДПИСКА НА ВТОРОЕ ПОЛУГОДИЕ 2012 г.

Уважаемые читатели!

Оформить подписку на журнал

«Автоматизация и IT в энергетике»

на территории России Вы можете:

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

Не забудьте указать Ваш точный обратный адрес.

22 года успешной работы

ЭНЕРГЕТИКА
МИКРОЭЛЕКТРОНИКА
АВТОМАТИКА

**Компания «ЭМА» приглашает
на выставку «НЕФТЕГАЗ 2012»
с 25 по 29 июня по адресу:
Краснопресненская набережная, 14.
Павильон №1, Основной уровень,
Стенд 1В40.**

ТЕХНОЛОГИИ ЛИДЕРОВ

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

Весь комплекс инжиниринговых услуг:

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

ЛУЧШЕЕ ИЗ ВОЗМОЖНОГО. ОПТИМАЛЬНОЕ ИЗ ЛУЧШЕГО.

СОБСТВЕННЫЙ ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ РСДУ 2

ОФИЦИАЛЬНЫЙ VAR-ПАРТНЕР GENERAL ELECTRIC

Authorized Distributo
GE Energy

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

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

ОСП г. Красноярск
660077, г. Красноярск,
ул. 78-й Добровольческой бригады, 19
Тел./факс (391) 277-11-84
e-mail: staff_krsk@ema.ru

www.ema.ru

Advantek Engineering

Надежные решения для автоматизации в энергетике

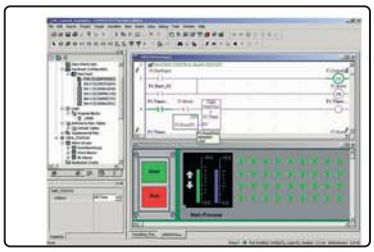
Контроллеры PACSystems Rx7i
Для критически важных, сложных и ресурсоемких задач, требующих резервирования и обширной памяти

Контроллеры PACSystems Rx3i
Мощные гибкие системы управления для сложных задач. Поддержка протокола Profinet. Резервирование.

Контроллеры PAC8000 SafetyNet
Идеальное решение для критического управления и ПАЗ. Установка во взрывоопасных зонах

Операторский интерфейс QuickPanel
Визуализация и гибкое управление. Позволяет выполнять удаленный мониторинг ваших систем. Сенсорный экран.

Программное обеспечение Proficy
- HMI/SCADA Cimplicity
- Machine Edition
Все инструменты, необходимые для разработки, контроля, визуализации и отладки ваших приложений



Официальный дистрибьютор GE Intelligent Platforms
www.advantekengineering.ru
тел. +7 (495) 980 7380
zapros@advantekengineering.ru

GE
Distributor
Intelligent Platforms