АВТОМАТИЗАЦИЯ & IT в энергетике

ежемесячный отраслевой научно-производственный журнал

№ 11 (64)

ноябрь 2014

Применение информационных технологий для совершенствования процесса технологического присоединения к электросетям 4

Применение программных средств ООО «НПЦ Приоритет» для моделирования гидротехнических сооружений, гидроэлектростанций и гидрологических процессов в природе 11

РТСофт на 45–й сессии СИГРЭ 19

Построение интегрированной АСДТУ. Программный комплекс нового поколения СК–11 для центров управления электрическими системами и сетями 23

Универсальный солдат 34

Алгоритмы комбинированной защиты от насыщения регуляторов с ограничениями выходных сигналов 38

Инновационные методы диагностики трансформаторного оборудования 44

Инновационное решение: модульные подстанции 35 и 110 кВ высокой заводской готовности 51

Обзор заработных плат 2014 г.: дополнительные льготы в большом количестве? 56

Инновационные технологии корпусного оборудования Rittal – гарантия безупречного качества 70

www.dep.ru

КОМПАНИЯ ДЭП

ТЕРМИНАЛЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ DEP RTU.X.X ДЛЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ

на базе Т-серии ДЕКОНТ

- Расширенные функциональные возможности
- Серия проектно-компонуемых терминалов
- Гибкий набор обрабатываемых сигналов
- Надежная кольцевая структура сети
- Решение задач телемеханики и АСУ ТП
- Протой и удобный монтаж на DIN-профиль
- Расширенный температурный диапазон
- Обмен данными по оптоволоконным каналам

117545, Москва, ул. Подольских Курсантов, д. 3, стр. 8
Телефон (495) 995-00-12

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, Член правления – руководитель блока производственной деятельности ИНТЕР РАОЕЭС

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. Генерального директора по техническому надзору ОАО "Россети"
Горностаев А.Н., Генеральный директор "ТехЭксерго-Каскад", член-корреспондент РИА, Почетный энергетик РФ
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 инженерного центра системных решений "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 "Российские сети"
Сердюков О.В., к.т.н., ст. научный сотрудник ИАиЭ СО РАН
Сеу С.И., Генеральный директор ООО "ИЦ "Энергоаудитконтроль", член совета директоров ОАО "НИИАС", член совета некоммерческого партнерства "Энергострой"
Силин В.И., Техничесий директор ЗАО "ЭФЭСк"
Синенко О.В., д.т.н., действительный член АИН РФ, Генеральный директор "РТСофт"
Соколов Н.Н., академик РАЕН, д.ф.м.н., профессор, Ректор Международной Геологоразведочной Академии
Султанов Г.А., д.т.н., профессор, Зав. кафедрой "Применение электрической энергии" Кубанского государственного аграрного университета
Тодирка С.Н., Зам. директора – главный инженер Московских кабельных сетей
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.

Уже ноябрь... озябший и печальный,
Но всё ещё хранит в себе тепло
И согревает, словно бы случайно,
Рябины куст... где листьев намело.
Ему ещё так хочется влюбиться
В прощальный алой розы цвет,
Но ветер северный всё чаще злится,
Срывая поздней осени букет…

В.Т.

Уважаемые коллеги!

Важным событием для энергетиков и не только является проведение в Москве на территории Гостиного двора с 20 по 22 ноября 2014 года Третьего международного форума по энергоэффективности и энергосбережению. Это мероприятие соберет более 7000 человек и более 100 российских и зарубежных компаний. В работе деловой программы форума 2013 года участвовали руководители правительственных и бизнес структур, главы регионов, представители федеральных органов власти, были представлены 55 регионов России и 107 компаний, из которых 12 зарубежных. Наш журнал является информационным партнером этих Форумов.

Форум ENES 2014 – это не только главное событие в сфере энергоэффективности, проводимое Министерством энергетики РФ и Правительством Москвы, но и профессиональная бизнес площадка, где одновременно собираются представители энергетических компаний и государственной власти. Участники получают возможность обсудить механизмы реализации государственной программы "Энергоэффективность и развитие энергетики", наметить пути снижения энергоемкости различных отраслей промышленности и познакомиться с опытом передовых стран в области энергосбережения. Форум призван популяризовать политику энергосбережения на международном, федеральном, региональном и муниципальном уровнях.

Основная тема форума "Энергоэффективность и Энергосбережение в отраслях: ЖКХ, ТЭК, Сельское хозяйство, Промышленность, Транспорт".

На мероприятии будут представлены ключевые разработки и инновационные решения для отрасли. Иностранные делегации представят наработки и поделятся передовым опытом в области энергосбережения. Планируется участие делегаций Германии, США, Китая, Кореи, Франции и других государств.

Наиболее интересными для читателей нашего журнала очевидно будут дискуссии "Энергетика будущего: эволюция или революция?". Крупнейшие трансконтинентальные корпорации ведут непрерывные исследования по созданию прорывных технологий в энергетике и энергоэффективности. Они могут кардинально изменить энергетическую картину будущего. Их цель – решить проблему ограниченности ископаемого топлива и сохранить экосистему для будущих поколений. Окажутся ли результаты этих исследований усовершенствованным настоящим или подлинным прорывом, который изменит нашу жизнь? Как изменение технологий потребления энергии может повлиять на функционирование энергетической инфраструктуры? Придут ли на смену традиционным источникам энергии источники альтернативные?

Другая дискуссия будет посвящена теме "Распределенная генерация – поиск баланса интересов". Международный опыт свидетельствует о росте распределенной генерации. Промышленные потребители тепла и электрической энергии, муниципалитеты строят собственные электростанции с целью снижения издержек. Правительства поддерживают такие проекты сниженными тарифами на передачу электрической энергии, руководствуясь соображениями повышения энергетической эффективности экономики. Может ли распределенная генерация стать ключевым драйвером ввода новой мощности на ближайшие пять лет в России? Каких компромиссов это потребует от сетевых организаций, потребителей? Может ли запуск такой программы стать стимулом для локализации в России передовых технологий?

Мы постараемся отразить на страницах нашего журнала наиболее интересные материалы этого Форума.

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

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (проблемы и практический опыт)

4 И.Н. ФОМИН
(Консалтинговое агентство «EnergoKB Group»)
Применение информационных технологий для совершенствования процесса технологического присоединения к электросетям

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В ЭНЕРГЕТИКЕ

Моделирование в энергетике

11 А.М. ЛИФШИЦ, О.Ю. КАВУН, М.Я. КУНО, В.Г. ФЕЙМАН
(ООО «НПЦ Приоритет»)
Применение программных средств ООО «НПЦ Приоритет» для моделирования гидротехнических сооружений, гидроэлектростанций и гидрологических процессов в природе

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ (практический опыт)

Общие вопросы

19 А.Р. ВЕРИГО, А.А. НЕБЕРА, Н.Г. ШУБИН
(ЗАО «РТСофт»)
РТСофт на 45-й сессии СИГРЭ

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления

23 Ю.Д. КАРАСЕВ, А.В. КОНЕВ, М.Б. ЕВЛАХОВ, И.Н. КРЮКОВ
(ЗАО «Монитор Электрик»)
Построение интегрированной АСДТУ. Программный комплекс нового поколения СК-11 для центров управления электрическими системами и сетями

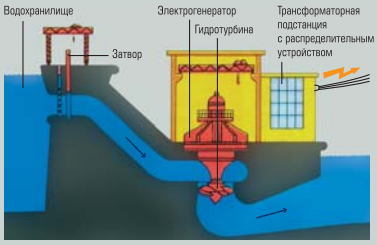
Промышленные контроллеры в энергетике

34 А.Л. ПИНАЕВ
(ЗАО «НПП «Родник»)
Универсальный солдат

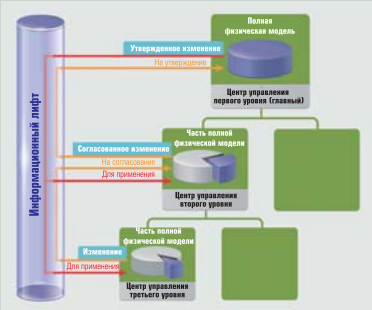
Измерители и регуляторы

38 В.П. МЕШАЛКИН
(РХТУ им. Д.И. Менделеева),
А.Е. МЕРЦАЛОВ
(ООО «Р.В.С.»),
А.А. ГОВОРОВ
(Тульский государственный университет)
Алгоритмы комбинированной защиты от насыщения регуляторов с ограничениями выходных сигналов

4 *Проекция зон ответственности на организационную структуру сетевого предприятия*



11 *Схема ГЭС*



23 *Пример бизнес-процесса актуализации единой распределенной информационной модели*

34 *Дисплей-индикатор семейства Smart Portal*

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Опыт

44 В.В. СМЕКАЛОВ (ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»)
Инновационные методы диагностики трансформаторного оборудования

51 Группа Optima
Инновационное решение: модульные подстанции 35 и 110 кВ высокой заводской готовности

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

США

56 Лесли ГОРДОН (Leslie GORDON) (Control magazine)
Обзор заработных плат 2014 г.: дополнительные льготы в большом количестве?

ХРОНИКА И НОВОСТИ

60 Итоги XIV Международной специализированной выставки «Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-2014»

61 ИТ-лидеры в поисках ответа на условия ограничений

62 XIV Российский энергетический форум. Пресс-конференция в ИТАР-ТАСС

63 Учет расхода воды и тепла с повышенной в 10 раз точностью и сверхнизким энергопотреблением

64 «Системы и Технологии» продемонстрировали собственные разработки в «МРСК Северо-Запада»

65 Новости Компании «РТСофт»

67 Обновлена программа настройки нормирующих преобразователей ОВЕН НПТ

68 Компания Advantech выпускает новый 15,6-ти дюймовый широкоформатный монитор FPM-7151W с поддержкой технологии Multi-Touch

69 «Мосэлектрощит» принял участие в перевооружении энергоблока Рефтинской ГРЭС

69 Технические вебинары компании «ФИОРД»

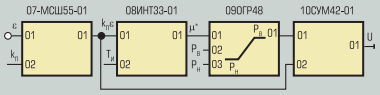
РАЗНОЕ

На заметку производственнику

70 ООО «РИТТАЛ»
Инновационные технологии корпусного оборудования Rittal – гарантия безупречного качества

Изодром мудрости

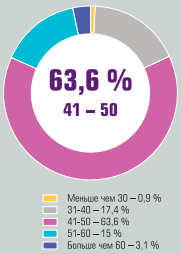
72 Советы молодым ньютонам
© Болеслав ВОЛЬТЕР



38 *Регулятор ПИ-РЗН-И. Алгоритмическая структура МПК Р-130*

44 *Локация источников ЧР в оборудовании ОРУ с использованием сканера типа PDS-100*

51 *Литой токопровод*



56 *Сколько всего часов в неделю вы работаете?*

70 *Корпус и профиль единого шкафа SE 8 изготовлены из цельного листа стали*

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ К ЭЛЕКТРОСЕТЯМ

И.Н. ФОМИН (Консалтинговое агентство “EnergoKB Group”)

В статье рассматривается **технологическое присоединение к электросетям** как взаимосвязанный поэтапный бизнес-процесс. Представлены теоретические и технологические концепции автоматизации процесса технологического присоединения. Материалы статьи могут быть полезны руководителям электросетевых предприятий, руководителям подразделений по развитию сетей и начальникам IT-служб электросетей. Описанные подходы к автоматизации можно использовать при разработке технических заданий на автоматизацию и при защите инвестиционных проектов.

Современное электросетевое предприятие – как правило, сложная территориально распределённая административная структура, в которой множество подразделений выполняют смежные действия. Каждое подразделение, каждый специалист нуждается в применении современных систем учёта, мониторинга и обработки информации. Управление современным электросетевым предприятием должно осуществляется с помощью корпоративной информационной системы, которая должна иметь в себе базу данных всех документов, участвующих в документообороте предприятия, заключённых договоров с основными атрибутами и текстовой формой, она должна управлять бизнес-процессами, разбивая их на этапы, ответственных за выполнение и сроки выполнения, то есть организовывать бизнес-процесс [1]. При этом процесс технологического присоединения к сети является наиболее административно сложным и больше всех нуждается в управлении с помощью информационных технологий. Всем предприятиям, осуществляющим техприсоединение, согласно Распоряжения Правительства РФ № 1144-р от 30 июня 2012 г., предстоит существенно уменьшить количество этапов присоединения и сократить время получения доступа к энергосети до сорока дней. Как сказано в Распоряжении, это позволит добиться улучшения инвестиционного климата в России, повысить качество услуг по передаче и по техприсоединению и, как следствие, повысить приток капитала в страну и рост уровня жизни. Для оценки качества предоставляемых услуг, государством планируется ввод оценочного интегрального показателя, отражающего не только качество услуг по передаче электрической энергии, но и качество обслуживания потребителей, в том числе при осуществлении технологического присоединения [2].

Как известно, законодательной основой техприсоединения является Постановление Правительства от 27.12.2004 № 861 “Об утверждении Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг”, Постановление Правительства РФ от 21 марта 2007 г. № 168 и № 334 от 21 апреля 2009 г. “О внесении изменений в некоторые постановления Правительства РФ по вопросам электроэнергетики” и “Правила технологического присоединения к электрическим сетям...” в редакции Постановления Правительства РФ № 861 и № 129. Эти документы определяют порядок заключения и исполнения договоров техприсоединения, договоров о техвзаимодействии, определяют условия ограничения пропускной способности, порядок определения тарифов и потерь, порядок перераспределения мощности, задают нормативы раскрытия сетевыми организациями информации.

Не смотря на то, что в задачи этих нормативных документов, в частности, и государства вообще, не входит поиск технических решений совершенствования энергосетевой деятельности, Правительством РФ заявлено, что на фоне внедрения новых технологий и оборудования, а также повышения уровня автоматизации серьезное внимание будет уделено процессу

совершенствования бизнес-процессов, подходам к обслуживанию электросетевых активов и более эффективному взаимодействию подразделений внутри компаний [2]. Разработать эффективные механизмы техприсоединения, с учётом требований государства, не возможно без организации производственных процессов с помощью научно-обоснованных методик организации труда, движения материалов, потока информации и потоков документов.

Основоположниками теории организации бизнес-процессов считаются Адам Смит – шотландский философ и пионер политической экономики, который формализовал принцип разделения труда, Агнер Эрланг – датский математик и инженер, основатель теории массового обслуживания и Август Шеер – немецкий инженер, публицист, основатель науки об управлении бизнес-процессами (BPM), лидер мирового рынка BPM-инструментария.

Управление процессом технологического подключения – это научно-техническая задача. Выражение процедуры присоединения к электрическим сетям в виде поэтапного бизнес-процесса и его автоматизация делается на стыке различных дисциплин, таких как теория автоматического управления, теория массового обслуживания, наука об энергоснабжении, информатика.

Современная система управления энергетических предприятий имеет ярко выраженную функциональную направленность. Есть руководитель, ему подчиняются замы по направлениям, под каждым из них находятся подразделения, выполняющие определённые функции [3]. Изучая такую организацию труда, Август Шеер и другие учёные констатировали кризис управления, поскольку управленческие потоки направлены сверху вниз, т.е. по вертикали, а информация на этапах производственного процесса движется по горизонтали! Классический производственный процесс, основанный на принципе разделения труда, очень мало подходит к современным бизнес-процессам и в частности к процессу техприсоединения.

Функционально-ориентированная организация не стимулирует заинтересованность различных служб, занятых в процессе техприсоединения, они не ориентированы на целевые задачи предприятия. Монопольное положение служб внутри предприятия приводит к неоправданной, часто разрушительной конкуренции между функциональными отделами [3].

На современном этапе абонент электрических сетей становится царём производственного процесса и эффективность сетевой организации зависит от того насколько эффективно проходит процесс техприсоединения. Большая часть производственных процессов состоит из множества функций и выходит за рамки отдельных подразделений. При этом время производства работ между подразделениями распределяется на 20 % – времени собственно работы и 80 % – времени на передачу результатов труда следующему исполнителю [3]. Решение проблемы – организация производственного процесса таким образом, чтобы выполнение задач на этапе производства автоматически приводило к производству работ на следующем этапе.

Если какому-либо юридическому или физическому лицу требуется подключиться к электрической сети или увеличить мощность подключения, это лицо, с соответствующим заявлением, обращается в местную электросетевую организацию. На основании сведений, изложенных в заявке, энергосетевое предприятие определяет техническую возможность присоединения и конкретную точку подключения. Принятие такого решения, как правило, возлагается на технический совет, который принимает решение исходя из технических возможностей, экономической выгоды для предприятия, согласованности с различными организациями и множества прочих условий. Кроме того, электроэнергия в местную электрическую сеть поставляется из вышестоящей региональной или федеральной электросети и подключение больших мощностей требует согласования с вышестоящей сетью. Эти действия ведут к документальному отражению хозяйственных операций в бухгалтерском учёте электросетевой организации и к расчетам с подрядчиками, субподрядчиками и вышестоящей сетевой организацией. Описанная таким образом прикладная задача даёт возможность формализовать процесс техприсоединения и составить предварительную его схему, смоделировать процесс и оценить степень её сложности.

К сожалению, соответствие законодательству не ведёт к снижению дублирования функций, к выявлению узких мест, к определению вех элементов процесса, к отсеканию избыточных функций, к определению мест и ответственных за получение информации, а также не даёт оценки качества и объёмов работ. Лишь автоматизация этого бизнес-процесса

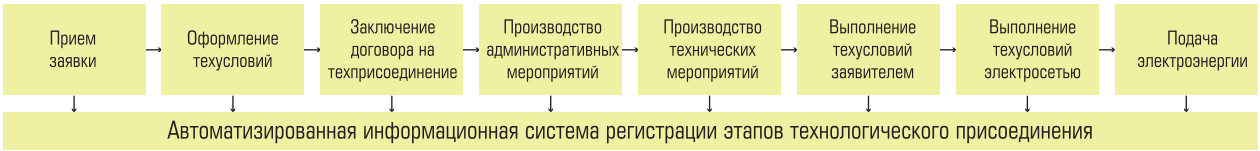


Рис. 1. Укрупнённый процесс техприсоединения

могла бы выявить, оценить или устранить эти и другие проблемы и повысить эффективность техприсоединения и работы сетевого предприятия в целом [4].

Процесс техприсоединения состоит из десятков различных операций и функций, но укрупнённо его можно представить в виде нескольких укрупнённых этапов, показанных на рис. 1. Заявитель направляет заявку в электросеть с просьбой заключить договор на технологическое присоединение с приложением пакета необходимых документов. В течение определённого законом количества дней с даты получения заявки электросеть готовит договор на технологическое присоединение и технические условия, а при отсутствии необходимых сведений и документов электросеть уведомляет об этом заявителя. Далее заявитель производит оплату, предусмотренную условиями договора. После этого заявитель выполняет свои технические условия в части его касающейся и уведомляет об этом электросеть, а электросеть выполняет свою часть технических условий в сроки, предусмотренные условиями договора. Выполнение условий обеих сторон даёт возможность заявителю и электросети составить акт разграничения балансовой принадлежности электрических сетей, акт разграничения эксплуатационной ответственности сторон. На следующем этапе электросеть, либо представитель Ростехнадзора (если это предусмотрено законодательством) совместно с заявителем производят осмотр присоединяемых энергопринимающих устройств заявителя. Положительный результат инспекции дает возможность заявителю и электросети составить акт об осуществлении технологического присоединения и заключить договоры с энергосбытом. В итоге электросеть осуществляет фактическое присоединение объектов заявителя к электрическим сетям включением рубильника, автоматического вакуумного или масляного выключателя.

Даже укрупнённый подход к описанию процесса техприсоединения показывает, что в нём прослеживается “этапность”, которую можно организовать путём компьютеризации этого процесса. Зачем автоматизировать техприсоединение, какие задачи решает применение информационных технологий? Конечно это сбор огромного количества необходимых данных для каждого этапа, хранение всей информации, образовывающейся на каждом этапе, обеспечение предсказуемости и заранее определённости всех действий, требующих выполнения на каждом этапе. Автоматизированная система по организации бизнес-процесса по техприсоединению должна давать возможность выполнения определённых действий при отсутствии необходимой информации или документов, обеспечивать мониторинг каждого этапа, контроль выполнения задач каждого этапа, обеспечивать рассылку информации на каждом этапе во внешние системы, учреждения, базы данных.

Главной задачей при организации автоматизированного бизнес-процесса является его формализация и описание. Главным принципом автоматизации является такая организация, чтобы выполнение всех действий на каждом этапе техприсоединения давало автоматический старт действиям следующего этапа.

Сегодня описание бизнес-процессов все сильнее интегрируется с корпоративным документированием знаний и опыта компании. “Управление знаниями” и “корпоративная память” – это всего лишь два понятия терминологии, применяемой в этом контексте [5]. Для обеспечения любого технологического процесса нужны знания и нужна информация.

Информация для предприятия и для сотрудника – это в первую очередь обладание ответами на вопросы, позволяющими решать поставленные задачи или достигать цели. Такая информация для предприятия или для сотрудника – это знание.

Знание – это обладание информацией. Знания сотрудника, предприятия или системы – это совокупность информации и правил вывода об объектах, их свойствах, закономерностях процессов и ситуаций, а также о правилах использования информации. Знание – это набор непосредственных данных, зафиксированных каким-либо физическим прибором, документом или нашими органами чувств.

	Директор					
	Зам. по развитию		Главный экономист	Главный инженер		
	Договорной отдел	Юридический отдел	ПЭО	ПТО	ОКС	Сетевой район
Прием заявки	√	√				
Формирование ТУ	√			√	√	√
Расчет стоимости присоединения			√	√		
Формирование договоров	√	√				
Контроль оплат	√			√		√
Выполнение ТУ				√	√	√
Проектирование и согласование	√			√		

Рис. 2. Проекция зон ответственности на организационную структуру сетевого предприятия

В своём опыте осуществления техприсоединения автор постоянно сталкивался с отсутствием набора знаний как представителей абонентов, так и сотрудников электросети на разных этапах техприсоединения, с возникающими вопросами административного и технического характера. Какие документы, кому и в каких случаях необходимо предоставить для открытия тарифного дела об установлении размера платы за техприсоединение? В каком виде должны быть эти документы? В каких случаях нужны оригиналы документов, а в каких достаточно будет и копии? Что должно быть отражено в заявке? Что не нужно указывать в заявке? В каких случаях можно предлагать заявителю услуги по выполнению техусловий? На каких принципах производится составление монтажных ведомостей и составление смет? По мере совершенствования законодательства многие вопросы находили свои ответы, а многие имеют решение только при чёткой организации процедуры техприсоединения и набора знаний персонала, формирующего процесс техприсоединения на разных этапах.

Знания, как кирпичи, образовывают корпус производственного процесса. Потоки информации, как кровеносные сосуды, питают производственный процесс. Операции и функции выполняются сотрудниками и подразделениями, ответственными за разные участки бизнес – процесса по техприсоединению. Эти сотрудники, обладая знаниями, организовывают потоки информации, потоки документов, потоки работ и, выполняя свои функции, являются “владельцами” этапа бизнес-процесса по техприсоединению. У каждой функции, производимой владельцем, есть границы зоны ответственности. Если произвести проекцию организационной структуры предприятия на укрупнённые этапы процесса техприсоединения, то можно построить матрицу ответственности, которая значительно помогает наглядно представить функции и операции, выполняемые подразделениями и смоделировать бизнес-процесс так, чтобы его потом можно было спроектировать, реализовать в компьютерной программе и управлять им (рис. 2).

При проектировании бизнес-процесса такие схемы как на рис. 1 и на рис. 2 позволяют найти сущности процесса в реально существующих подразделениях, которые обладают неким набором атрибутов и вполне могут стать объектами программных платформ в объектно-ориентированном программировании, со своим набором функций и со своим “сервисом” по обработке информации. Функции процесса, работающие с информационными объектами, являются частью объектов, предоставляющих информационный сервис [5].

Процедура технологического присоединения к электрическим сетям – это вполне устойчивая, целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности, последовательность работ, то есть неких функций, которые по определенной технологии преобразуют входы (ресурсы) в выходы (продукты, действия или услуги). При этом, к сожалению, ни один из представленных потоков не позволяет смоделировать бизнес-процесс полностью [3]. Применение механизмов системного анализа к найденным признакам системности в процессе техприсоединения, позволили говорить о нём как о целостной совокупности элементов, об объективном единстве закономерно связанных друг с другом сущностей, процессов и знаний. К таким признакам можно отнести целостность, членность, интегративность, автономность, иерархичность, управляемость. При этом такая система обладает устойчивыми связями элементов и организацией, что может проявляться в снижении энтропии системы в целом по сравнению системообразующими элементами и факторами. Этих утверждений достаточно, чтобы относиться к процессу автоматизации техприсоединения как к некому инжинирингу, который выстраивает функции и процедуры в определённый порядок, отражает этот порядок в информационной системе и позволяет управлять процессом техприсоединения.

Первым практическим действием по созданию бизнес-процесса, должно быть создание последовательности действий, управляемых событиями (в английской аббревиатуре EPC – event-driven process chain). Эта последовательность формирует метод описания процессов, нашедший применение в системах “ARIS” и “SAP R/3” и удачно нашедший своё применение на платформе “1С”. Эти платформы позволяют описать определенное событие, которое может инициировать одновременное выполнение нескольких функций. Аналогично, результатом выполнения определенной функции может стать целый ряд событий. Для представления этих ответвлений и циклов обработки в EPC используются определённые правила, которые не только служат средством графического представления соединения, но и определяют логические связи между объектами, такие как “да”, “нет”, а также “и”, “если”, “или”.

Используя этот метод можно довольно чётко описать бизнес – процесс по техприсоединению. EPC-диаграммы могут быть различной степени подробности и отражать различные виды деятельности предприятия, в зависимости от задач автоматизации и управления (рис. 3).

Настроенный таким образом бизнес-процесс связывает все выше обозначенные процедуры, разбивая их на более подробные. Старт бизнес-процессу даёт обращение абонента. Начальник договорного отдела назначает ответственного менеджера и у того на дисплее появляется задача оформления заявки. Оформленная заявка отправляется на согласование в вышестоящую сетевую организацию. Там идёт согласование присоединяемой мощности и у начальника технического отдела на дисплее появляется задача назначить ответственного за оформление техусловий. После назначения, у ответственного инженера техотдела в интерфейсе специализированной программы загорается соответствующая задача собрать технический совет и зарегистрировать технические условия. На этом этапе формируются виды работ для заявителя и для сетевой организации и задача для начальника отдела капитального строительства назначить ответственного за формирование сметы и провести укрупнённый расчёт стоимости техприсоединения. После регистрации в программе всех этих операций у начальника договорного отдела на мониторе появляется задача оформить договор техприсоединения, а у начальника сетевого района произвести дефектование или составление монтажной ведомости. И так далее, от сотрудника к сотруднику, от этапа к этапу происходит движение потока информации, сигналы на экранах мониторов побуждают к действиям ответственных сотрудников, это приводит к движению потока работ и к движению потока сопроводительных документов в электронной и бумажной форме. При этом регистрация плановых дат договоров и заявок, регистрация видов работ и потребности в материалах даёт возможность не только осмечивать работы, но и формировать производственный план по развитию сетей нажатием одной кнопки.

Бизнес-процесс отслеживает приём и получение документов, подписание или их отклонение, регистрирует оплаты и передаваемую в работу проектную документацию. Бизнес-процесс заканчивается регистрацией документов Ростехнадзора,

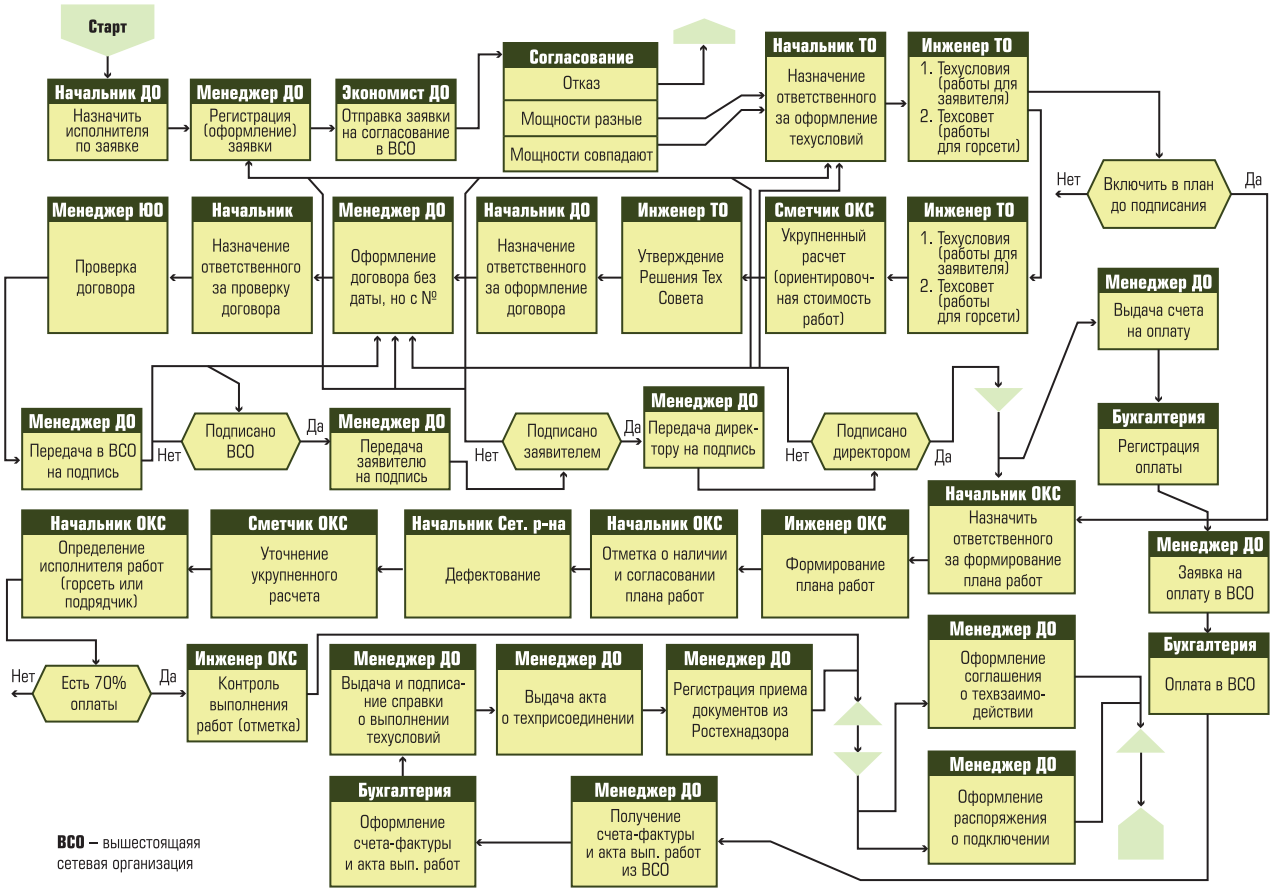


Рис. 3. Пример бизнес-процесса технологического присоединения к электросети

оформлением соглашения о техническом взаимодействии с энергосбытовой организацией и оформлением распоряжения о подключении для электромонтёров. По ходу процесса и регистрации заявок, такого рода компьютерная система может регистрировать требуемые мощности по питающим центрам и рассчитывать потребность в мощности в перспективе.

На практике у каждой электросети может быть разный процесс техприсоединения, разные названия должностей и департаментов, но в любом случае правильно смоделированный бизнес-процесс обеспечивает выполнение требований законодательства и управление бизнес-процессом путём создания отчётов о загруженности сотрудников (какие операции выполняются в данный момент тем или иным сотрудником), о выполненных работах по техприсоединению (процентовки), о планировании и исполнении инвестиционной деятельности. С помощью этих инструментов мониторинга происходит управление бизнес-процессом.

Управление бизнес-процессами (BPM) (Business Process Management) – это методология, которая рассматривает технологический процесс как совокупность определяемых, управляемых и оптимизируемых бизнес-процессов. Методология BPM, разработанная А. Шеером, включает шаги развития управляемости, которые успешно интерпретируются в прикладную область технологического присоединения к электрическим сетям.

При научном подходе к бизнес-процессу по техприсоединению его можно рассматривать с точки зрения системы теории массового обслуживания (СМО), основанной А. Эрлангом, поскольку если попытаться построить математическую модель этого бизнес-процесса, то легко прослеживаются четыре основных элемента классической СМО. К этим элементам относятся: поток поступающих заявок на техприсоединение; система обработки и обслуживания заявки; характеристики качества бизнес процесса; дисциплина обслуживания заявок. Система

обработки и обслуживания заявки характеризуется структурой построения и набором параметров каждой заявки (требуемая мощность, количество объектов электроснабжения, точки присоединения и прочие параметры технических условий). Под дисциплиной обслуживания поступающих заявок можно понимать порядок обслуживания (в порядке очередности, случайном порядке или подключении с приоритетом). К характеристикам качества обслуживания можно отнести: среднее время задержки потока работ; количество заявок, количество объектов или количество требуемой электрической мощности; скорость обработки одной заявки; интенсивность поступления заявок и фактов подключения.

Если рассматривать бизнес-процесс по техприсоединению как математический аппарат СМО, то он должен базироваться на теории вероятностей, комбинаторике и математической статистике. При большой интенсивности поступающих заявок на техприсоединение такие методы незаменимы для обработки данных, получаемых при определении и измерении параметров потоков заявок и показателей качества обработки заявки в реальных автоматизированных системах, а также при моделировании этих систем. Как предлагают ведущие теоретики теории массового обслуживания, для решения конкретных задач организации техприсоединения также можно использовать сведения из других разделов математики, а именно – линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теории графов, системного анализа.

В этом случае, состояние системы характеризуется одной случайной переменной – числом занятых субъектов (должностных лиц) по обработке заявок или числом заявок, находящихся на обслуживании и в очереди. При поступлении очередной заявки, подключении заявителя к сети или изменении фазы потока работ автоматизированная система фиксирует изменение своего состояния. Интенсивности перехода из одного состояния в другое, как правило, известны в конкретном предприятии на основании свойств потоков заявок и потоков подключений к сети. Это позволяет построить размеченный граф состояний и составить систему уравнений, связывающих между собой вероятности соседних состояний. Эту систему можно решать аналитически или численно, вырабатывая управленческие решения для управления бизнес-процессом. Не углубляясь, можно предположить, что примером аналитического решения таких систем являются распределения Бернулли или Пуассона [4].

В автоматизированной системе, разбивание бизнес-процесса на элементы, имеющие свои количественные параметры, позволяет получить численные характеристики качества обслуживания заявок при конкретных параметрах потока заявок. Используя эти характеристики, из автоматизированной системы можно построить различные сложные отчёты, которые можно использовать для разработки производственных и инвестиционных планов.

Используя подходы, описанные в этой статье, можно на практике моделировать бизнес-процессы по технологическому присоединению. На основании сформулированных определений, принципов создания и управления бизнес-процессом, автором разработана методика проведения обследования энергосетевого предприятия с целью описания технологии техприсоединения и её последующей автоматизации.

Список литературы

1. *Фомин И.Н.* Энергосетевые компании и особенности их автоматизации. // Журнал “ЭнергоИнфо”, 2008 г., № 6-7.
2. *Стратегия* развития электросетевого комплекса Российской Федерации // Распоряжение Правительства РФ № 511-р от 3 апреля 2013 г.
3. *Шеер А.В. (A.W. Scheer)*. Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы – 2-е изд. Пер с англ., Под ред. М.С. Каменовой/ М.: Весть-Метатехнология., 1999 г.
4. *Фомин И.Н.* Управление бизнес-процессом технологического подключения абонентов к электрической сети” // Журнал “Главный энергетик” 2013 г., 7, с. 11-16.
5. *Вендеров А.М.* Методы и средства моделирования бизнес-процессов (обзор) // Jet Info Информационный бюллетень 2004 г., № 10 (137).

Фомин Игорь Николаевич *– генеральный директор консалтингового агентства “EnergoKB Group”.*

Встраиваемые компьютеры Advantech серии UNO-2000 с поддержкой технологии iDoor

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Широкий выбор форм-факторов в компактном исполнении

Встраиваемые промышленные компьютеры Advantech серии UNO-2000 поддерживают работу со встраиваемыми операционными системами (Windows CE,Windows XPE,WES7, WES8, Linux- Embedded). Технология iDoor, применяемая в компьютерах начального, среднего и верхнего ценового сегментов, обеспечивает поддержку таких интерфейсов, как FieldBus, Wi-Fi/3G, дискретный ввод/вывод и позволяет решать задачи любого уровня сложности.

UNO-2362G

Промышленный встраиваемый ПК малого размера на базе AMD® Dual Core T40E с 1 x GbE, 2 x mPCIe, HDMI/DP

UNO-2483G

Промышленный встраиваемый ПК стандартного размера на базе Intel Core i7/i3/Celeron c 4 x GbE 3 x mPCIe, HDMI/VGA

FieldBus iDoor

PCM-26D1PB
Hilscher netX100 FieldBus, ProfiBus, DB9 x 1

PCM-26D2CA
SJA1000 CANBus, CANOpen, DB9 x 2

Ком. порты iDoor

PCM-24D2R2 / PCM-24D2R4
OXPCIe-952 с изоляцией RS-232, с изоляцией RS-422/485, DB9 x 2

PCM-24D4R2 / PCM-24D4R4
OXPCIe-954 UART,
Без изоляции RS-232,
Без изоляции RS-422/485,DB37 x 1

DI/DO iDoor

PCM-27D24DI
Дискретный I/O, с изоляцией 16DI / 8DO, DB37 x 1

Advantech Co., Ltd.
Представительство в России

Тел.: +7 (495) 644-03-64
8-800-555-01-50 (бесплатно по РФ)
E-mail: info@advantech.ru

www.advantech.ru

ООО «Научно-производственный центр Приоритет»

ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ 6-20 кВ

Универсальный Телекоммуникационный Модуль **УТМ-ПР и Оборудование Высоковольтного Присоединения** обеспечат передачу информации от объектов распределительной сети 6-20 кВ, имеющей произвольную топологию, с возможностью использования технологии связи для любой доступной физической среды: медные и оптические кабели связи; радиосети; ВЧ связь по ВЛ (PLC).

Применение последних стандартов передачи информации по силовым высоковольтным линиям NBPLC, позволяет создавать высоконадежные самовосстанавливающиеся сети связи, использующие существующую инфраструктуру электрических распределительных сетей, с минимальными затратами и в сжатые сроки. Разработанное программное обеспечение обеспечивает дистанционный контроль оборудования связи и мониторинг изоляции высоковольтных кабелей, благодаря встроенной функции анализа Частичных Разрядов.

Модульная конструкции оборудования дает возможность оптимальной комплектации для различных объектов электрических сетей.

Оборудование комплектуется Устройствами Присоединения модулей ВЧ связи (PLC) к высоковольтным линиям и оборудованию 6-20 кВ, устройством объединения ВЧ трактов, предназначенном для одновременной передачи сигналов по нескольким силовым линиям и контроля ЧР:

Индуктивное устройство присоединения к экрану силового кабеля	Индуктивное устройство присоединения к силовому кабелю	Емкостное устройство присоединения 6-20 кВ	Устройство объединения ВЧ трактов с модулем контроля ЧР	Модуль «Сухих контактов»

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

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ООО «НПЦ ПРИОРИТЕТ» ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ, ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРИРОДЕ

А.М. ЛИФШИЦ, О.Ю. КАВУН, М.Я. КУНО, В.Г. ФЕЙМАН
(ООО “НПЦ Приоритет”)

Дано краткое описание программного средства “TPP” (Thermal power plant). Представлены расчетная модель программы и интерфейс с внешними программами. Рассмотрен вопрос применения программ ООО “НПЦ Приоритет” для моделирования динамики гидроэлектростанций и паводков. Предложен метод борьбы с паводками, который может быть рекомендован к рассмотрению в качестве одного из вариантов при соответствующей подготовке исходных данных.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА (ПС) “TPP” (THERMAL POWER PLANT)

ПС “TPP” [1] изначально разработано для моделирования динамических, переходных и установившихся режимов в оборудовании сложных теплогидравлических сетей, в частности теплотехнического оборудования электрических станций.

Программа позволяет моделировать тепловые сети произвольной конфигурации, использующие в качестве теплоносителя воду, водяной пар, пароводяную смесь, а также и другие теплоносители, не смешивающиеся между собой. Теплофизические свойства воды и водяного пара встроены в п/к TPP. Теплофизические свойства дополнительных теплоносителей, например, топочных газов парового котла ТЭС, масла в системах смазки подшипников, азота в газовых системах, воздуха в системе пассивного расхолаживания, жидких металлов и т.д., задаются в виде таблиц в исходных данных. При этом предусмотрено моделирование теплофизических процессов в трубопроводах, прямоточных теплообменниках, конденсационных теплообменниках, парогенераторах и барабанах-сепараторах АЭС, конденсаторах, деаэраторах, а также в каналах активной зоны реактора, топочного газа в паровых котлах ТЭС. Предусмотрено также моделирование процессов расширения пара (газа) и выработки механической мощности в ступенях турбоустановки, процессов в насосах, сепараторах-пароперегревателях и т.д.

Программа может быть подключена к модели АСУ ТП, построенной на базе, например, комплекса МВТУ [4]. В этом случае возможно применение программы для обучения персонала и отработки режимных уставок АСУ ТП, а также выработки алгоритмов оптимального управления процессами.

ПС неоднократно использовалось для моделирования приводных гидротурбин вспомогательных насосов на энергетическом оборудовании тепловых станций и АЭС.

Расчетная модель программы

ПС TPP, написанная на алгоритмических языках FORTRAN-77 и C, рассчитана на эксплуатацию на компьютерах типа IBM PC. Имеются версии ПС для операционных систем WINDOWS и Linux.

Исходные данные для программы готовятся в диалоговом режиме.

Имеется графический программный интерфейс для задания исходных данных Line-2000, позволяющий упростить подготовку исходных данных, в том числе на этапе обучения пользователя.

Результаты расчета программы выводятся в виде файла-листинга и в виде файла прямого доступа (программа GRAF#FF). Данная программа позволяет в диалоговом режиме выводить на дисплей графики изменения параметров моделируемого объекта. Кроме того, по запросу пользователя, формируется листинг-файл с таблицами.

Расчетная модель любой энергоустановки набирается из следующих элементарных блоков (расчетных элементов):

- Канал.
- Узел.
- Компенсационный объем.
- Регулятор.
- Ротор (турбин и насосов).

Канал

Канал является основной расчетной единицей программы.

Под расчетным каналом понимается часть трубопровода, прямоточного теплообменника, проточная часть турбины, насоса и т.д.

Канал характеризуется одинаковым по всей длине массовым расходом теплоносителя на каждом временном шаге.

Канал обязательно начинается и заканчивается узлом.

Канал состоит из расчетных элементов, количество элементов в канале может быть произвольным и определяется только особенностями расчетной схемы.

Кроме того, в каждом канале в произвольном элементе канала, в том числе и в одном и том же, может находиться одно регулируемое сопротивление (задвижка) и один насос.

Элемент канала (элемент)

Каждый элемент канала (контрольный объем) характеризуется следующими признаками: площадью проходного сечения; длиной; гидравлическим диаметром; местным гидравлическим сопротивлением; сопротивлением трения; поверхностью, ограждающей теплоноситель от внешней среды.

В программе предусмотрено моделирование так называемых активных элементов, что указывается соответствующим признаком, когда течение в пределах элемента не является изоэнтальпийным.

Поверхность теплообмена участка

Поверхность теплообмена (тепловая структура) элемента канала (участка) всегда принадлежит конкретному элементу канала (участку). Каждый участок может одновременно содержать до 7 тепловых структур, причем каждая из тепловых структур может обладать индивидуальными характеристиками.

Поверхность теплообмена (тепловая структура) является плоской теплопередающей стенкой с указанной в исходных данных площадью. Предусмотрено задание граничных условий теплообмена с поверхностью теплообмена принципиально двумя разными способами.

Граничное условие – тепловой поток извне

В этом случае расчет теплообмена со стенкой не выполняется. Количество передаваемого тепла к элементу определяется в соответствии с задаваемой в исходных данных плотностью теплового потока, умноженной на поверхность теплообмена элемента. Расчет температуры теплопередающей стенки не выполняется, она полагается равной температуре теплоносителя в соответствующем элементе.

Граничное условие – теплообмен через плоскую стенку

Теплообмен с теплообменной поверхностью всегда рассчитывается с двух сторон.

В этом случае выполняется расчет теплообмена как с внутренней (со стороны элемента), так и с наружной стороны теплообменной поверхности (стенки). Коэффициент теплоотдачи с теплоносителем элемента вычисляется в зависимости от параметров теплоносителя и режима течения.

Предусмотрено задание теплообмена с внешней стороны стенки следующими тремя способами:

- теплообмен с внешней средой;
- теплообмен с теплообменной поверхностью другого элемента (принадлежащему произвольному каналу, в том числе и данному, но не “сам с собой”);
- теплообмен с одним из объемов какого-либо из компенсационных устройств (КО).

Граничное условие – тепловыделяющий элемент (твэл)

Предусмотрено моделирование цилиндрических тепловыделяющих элементов, омываемых снаружи, изнутри и с двух сторон (кольцевой твэл). При моделировании тепловыделяющих элементов уравнение теплопроводности для тепловой структуры решается в модели тепловыделяющего элемента.

Узел

Под узлом понимается соединительный объем (тройник, штуцер и т.д.), через который осуществляется подсоединение различных каналов между собой, подсоединение каналов к КО, а также подсоединение канала к внешней среде.

Считается, что теплоноситель, поступающий в узел, идеально перемешивается.

К узлу может подсоединяться произвольное число каналов, но не меньше одного.

Узел может подсоединяться к одному из объемов одного из КО.

Узел характеризуется объемом и гидравлическим диаметром.

Теплообменная поверхность характеризуется толщиной стенки, теплопроводностью и объемной теплоемкостью.

В отличие от элемента, теплообмен в узле допускается только с внешней средой через задаваемое в исходных данных граничное условие теплообмена. Если граничное условие теплообмена не задано, то полагается, что коэффициент теплоотдачи к внешней среде тождественно равен 0.

Компенсационный объем (КО)

Данный расчетный блок предназначен для расчета оборудования, в котором имеется разделение фаз теплоносителя (для воды) или разделение теплоносителей (для дополнительных теплоносителей).

Расчетная схема КО содержит три объема (рис. 1): водяной объем в нижней части КО (V_1); водяной объем, контактирующий с паровым объемом КО (V_2); паровой объем (V_3). Для дополнительных теплоносителей средний объем КО V_2 не моделируется. В текущей версии программы не предусмотрено моделирование КО, в одном из объемов которого водяной теплоноситель, а в другом – дополнительный теплоноситель.

Моделью не предусмотрен забор теплоносителя из объема V_2. При задании забора теплоносителя из объема V_2, программа автоматически производит переподсоединение к объему V_1.

Регулятор

Модель регулятора позволяет вместо задаваемых в исходных данных переменных во времени (напор насоса; сопротивление задвижки; давление в узле; расход в узел; коэффициент теплоотдачи и температуру внешней среды; тепловой поток к внешней среде) задавать зависимость данных параметров от суммы, разности, произведения или частного от деления двух любых вычисляемых в программе характеристик объекта по таблично заданному закону с транспортным запаздыванием и гистерезисом по входному параметру.

Количество регуляторов (или регулируемых параметров) задается пользователем для каждого подлежащего регулированию параметра индивидуально по своему закону.

Ротор

Возможно моделирование динамических процессов во вращающихся механических устройствах, с учетом инерционных характеристик их роторов.

К таким устройствам относятся:

- турбины с нагрузкой на электрогенераторы;
- насосы с электроприводом;
- насосы с турбоприводом;
- комбинация всех перечисленных устройств на одном валу.

Для определения частоты вращения ротора решается нестационарное уравнение сохранения количества вращательного движения. Для описания общих характеристик механических устройств, находящихся на валу ротора, введено понятие **механического активного элемента**, который характеризуется механическим моментом, действующим на вал ротора и механической мощностью. Количество активных элементов на одном роторе не ограничено, также как не ограничено количество различных устройств, описываемых одним и тем же активным элементом.

Ротор характеризуется моментом инерции (запрещается задавать нулевое значение момента инерции), моментом трения (в зависимости от оборотов ротора) и частотой вращения.

В модели не предусмотрен разгон и вращение ротора в обратную сторону. Если пользователь задаст отрицательное значение движущих моментов, после остановки ротора они будут восприниматься программой как сила трения.

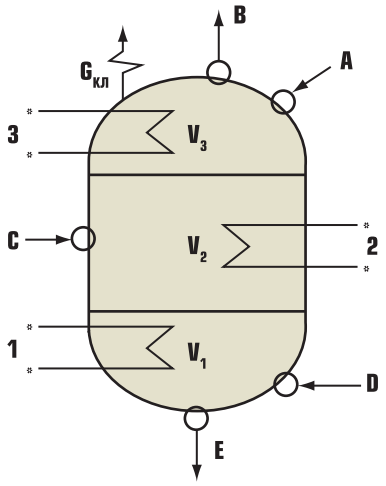


Рис. 1. Расчетная схема КО

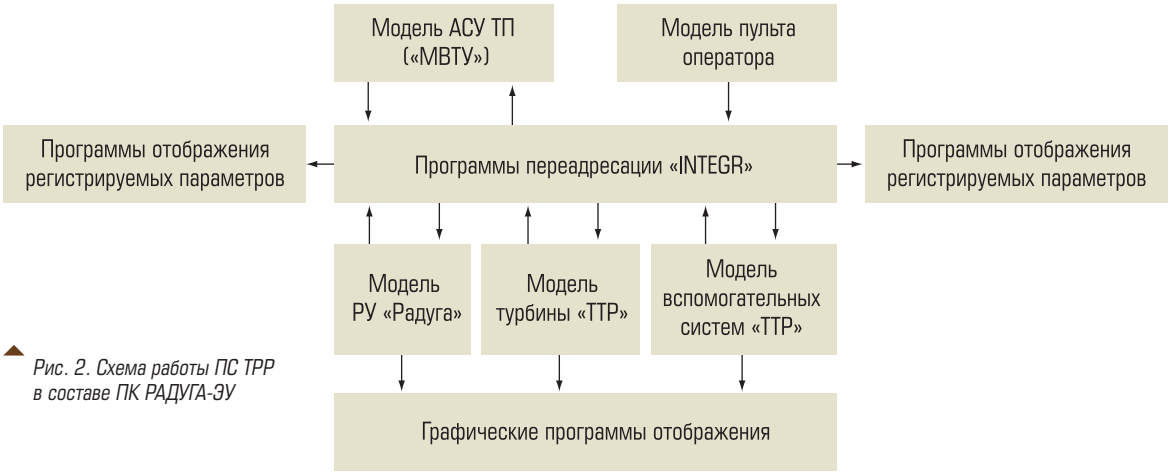


Рис. 2. Схема работы ПС ТРР в составе ПК РАДУГА-ЭУ

Предусмотрено моделирование ротора во внешних программах (например, в программе ГЕНЕРАТОР [5]). В этом случае ПК ТРР передает сумму моментов сил, создаваемых на валу ротора подсоединенными к нему устройствами, за исключением не моделируемых в ПК ТРР. Из внешней программы в этом случае возвращается частота вращения ротора.

Интерфейс с внешними программами

В ПС ТРР предусмотрена работа в составе моделирующего комплекса, состоящего из нескольких программ, моделирующих различного рода оборудование, например, АСУ ТП (ПК МВТУ), реакторную установку (ПК РАДУГА-7 [2]), электросеть и электрогенераторы (программа ГЕНЕРАТОР), одной или нескольких (количество не ограничено) ПК ТРР, моделирующей другое оборудование.

При использовании многопроцессорных вычислительных систем ПК ТРР позволяет распараллеливать вычислительный процесс путем моделирования фрагментов оборудования на отдельных процессорах.

Принцип работы ПС ТРР в составе многозадачного моделирующего комплекса построен на обмене данными через внешние файлы обмена с передачей данных через синхронизирующую программу INTEGR [2], либо через ПК МВТУ, который также может выполнять функции синхронизирующей программы.

Более подробное описание работы ПС ТРР приведено в инструкции пользователя. Схема работы ПС ТРР в составе ПК РАДУГА-ЭУ представлена на рис. 2.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА ПРОГРАММ ООО “НПЦ ПРИОРИТЕТ” ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ПАВОДКОВ

Моделирование динамики гидроэлектростанций

Отличительной особенностью гидроэлектростанций от паросилового оборудования ТЭС и АЭС является наличие свободного уровня теплоносителя до, внутри и после турбоагрегата.

ПС “ТРР” позволяет моделировать динамические характеристики гидроустановок без каких-либо допущений в режимах маневрирования мощностью с учетом наличия переменного уровня в водохранилище перед турбоустановкой.

На рис. 3 показана гидравлическая схема ГЭС.

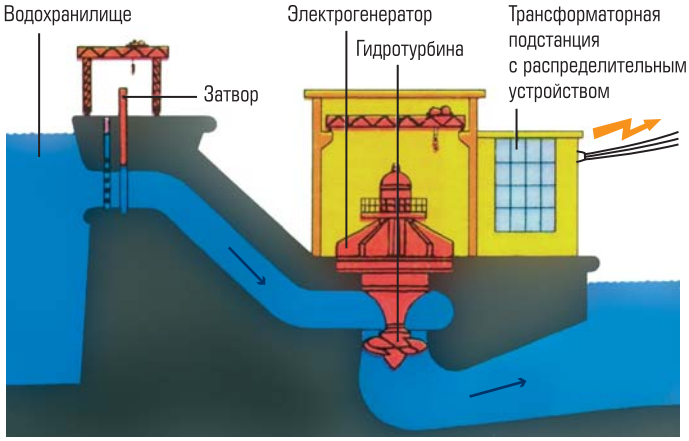


Рис. 3. Схема ГЭС

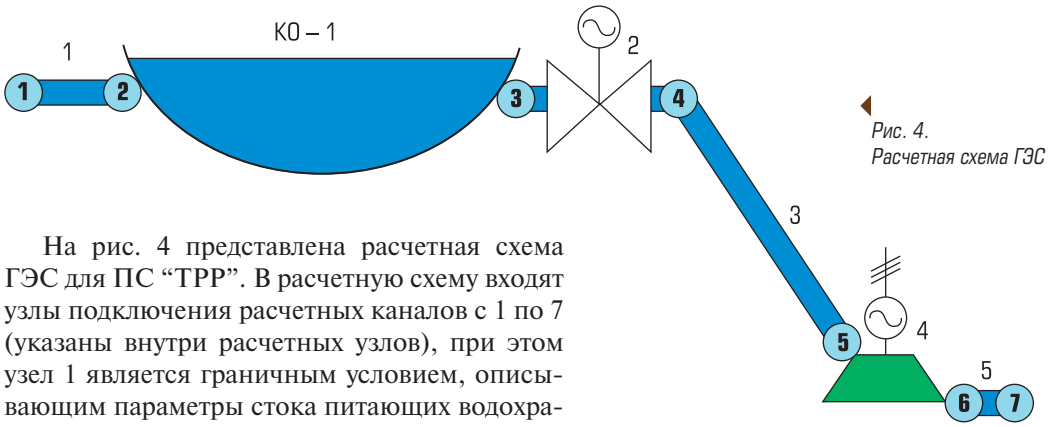


Рис. 4.
Расчетная схема ГЭС для ПС “ТРР”

На рис. 4 представлена расчетная схема ГЭС для ПС “ТРР”. В расчетную схему входят узлы подключения расчетных каналов с 1 по 7 (указаны внутри расчетных узлов), при этом узел 1 является граничным условием, описывающим параметры стока питающих водохранилище рек. Узел 7 – граничное условия для водосброса. На рис. 3 представлены параметры водоприемного водоема, в котором может моделироваться уровень, но в расчетную схему он не включен.

Пояснение к расчетной схеме.

Канал 1 моделирует устья питающих водохранилище рек. *Канал 2* – это канал, содержащий стопорно-регулирующий клапан турбоустановки (на рис. 3 – затвор). *Канал 3* – водоподводный канал к генератору. При необходимости может моделироваться существенно более сложной моделью с учетом наличия в нем воздуха. *Канал 4* – канал, содержащий гидравлическую турбину. *Канал 5* – отвод воды от турбины в сбросной водоем.

КО-1 моделирует водохранилище перед ГЭС. При известной зависимости уровня воды в водохранилище от содержащегося в нем объема воды ПС “ТРР” позволяет с точностью до имеющихся у пользователя данных учесть зависимость уровня воды в водохранилище от стока рек и расхода воды на гидротурбины.

ПС “ТРР” позволяет моделировать одновременно практически произвольное число гидроагрегатов на одной ГЭС, при этом все гидроагрегаты могут иметь различные мощностные и гидравлические характеристики.

При желании возможно моделирование параметров в водоеме, в который осуществляется сброс воды.

Как правило, ПС “ТРР” применяется в составе программного комплекса “РАДУГА-ЭУ”, в который входят другие ПС.

В этом случае имеется возможность моделировать специфические физические процессы на специализированном программном обеспечении и использовать современные многопроцессорные ЭВМ, так как каждая подзадача запускается на отдельном процессоре.

В этом случае гидродинамика слабо зависящих между собой процессов может моделироваться с использованием нескольких ПС “ТРР” (например, каждый гидроагрегат – отдельно, водохранилища – отдельно и т.д.).

АСУ ТП моделируется по ПС “МВТУ”, при этом уровень сложности автоматики может быть произвольным.

Электрогенераторы и электрооборудование ГЭС моделируется по ПС “ГЕНЕРАТОР”.

В среде ПС “МВТУ” могут быть набраны интерактивные пульты управления технологическим процессом, при этом имеется возможность использовать модель ГЭС и в качестве тренажера.

Борьба с паводками и возможные пути решения проблемы

Каждый год в ряде районов страны проходят наводнения и паводки. Стандартные методы противостояния этим явлениям: построение дамб; водохранилищ, способных принять большие объемы воды; подготовительные работы с почвами; посадка лесополос и т.д. Существуют математические модели, позволяющие предсказать высоту паводковых вод [1], которые требуют большого количества не всегда доступных данных, что в лучшем случае приводит к завышенным оценкам. Применение результатов подобного моделирования оправдано, когда речь идет о фундаментальных (и очень дорогих) методах ликвидации паводков (например, построение водохранилищ). В случае, когда невозможно точно предсказать высоту паводка, существует опасность затопления заселенных районов и промышленных зон. И, в конечном итоге, ничего не остается, как использовать обычные способы – построе-

ние временных дамб с помощью мешков с грунтом, и т.п., которые оказываются не всегда эффективными и, в конечном счете, могут привести к значительным затратам.

Необходимо учесть, что **подобные стихийные катаклизмы носят временный характер, в затопляемых районах уже существует защита,** которой в некоторых случаях недостаточно (например, недостаточная высота дамбы при непредсказуемо высоком уровне осадков). Поэтому, наряду с "глобальными" методами борьбы с паводками имеет смысл рассматривать такие методы, которые по своей природе имеют временный характер и учитывают уже существующие защитные сооружения.

Возможно, что такой подход позволит уменьшить затраты как психологические, так и ресурсные (на ликвидацию последствий разрушений, на восстановление нормальной жизни и трудовой деятельности населения и т.п.). Для предложения и обоснования метода борьбы с паводками, учитывающего вышеупомянутые особенности паводков и наводнений, необходимо провести математическое моделирование паводка и предполагаемых мероприятий с целью обосновать их эффективность и оценить уровень затрат на их реализацию.

С помощью программных комплексов TPP и Line была создана математическая модель, включающая в себя модель собственно реки, и реки, с расположенными в ней устройствами для борьбы с паводком. Эти устройства должны работать таким образом, чтобы в определенном районе по течению реки уменьшить высоту паводка и удерживать этот уровень достаточное время, пока паводок не спадет.

В качестве одного из такого типа устройств можно рассмотреть вариант использования имеющихся в наличии кораблей речного флота, которые расположены в речном русле в несколько рядов, на якорях и бортовых швартовах. Если организовать одновременную работу водяных движителей, то скорость воды в защищаемой зоне увеличится, а ее уровень может уменьшиться.

Возможно применение различных технических способов, улучшающих эффективность предлагаемого варианта, за счет которых можно повысить скорость течения реки и понизить уровень воды в ней выше того места, где работает группа гребных винтов речных судов.

Предполагается, что подобные методы снижения уровня воды в защищаемой зоне без крупных дополнительных затрат можно применять в периодически страдающих от паводков районах, как например, в 2013 г. в районах дельты Амура, перемещая затопление берегов вниз по течению реки до ее устья.

Для подтверждения эффективности предлагаемого способа борьбы с паводками создана модель, пригодная для последующего уточнения своих параметров по фактическим замерам и параметрам рабочего проекта и/или натурного объекта. Она пригодна также для сравнения вариантов подбора групп речных судов с водяными движителями, которые используются для ускорения потоков воды в речном русле, для снижения уровня воды в реке выше места швартовки группы судов и уменьшения угрозы затопления берегов реки.

Расчетная схема содержит модель участка русла реки и потоков воды в нем без расстановки и после размещения группы судов с движителями, в частности, с гребными винтами, часть из которых включается в работу как стационарные насосы. Модель работает в среде ПК Line [2] с одной из версий ПС TPP [3]. Модель позволит определить состав группы речных судов, варианты их расположения в русле реки, и согласовать режим перекачивания воды с участка реки выше по течению вниз в сторону устья, который выполняется гребными винтами. В моделях могут быть учтены особенности гребных винтов, К.П.Д. их приводов, параметры реки, рассчитаны значения расходов топлива и электроэнергии, смоделированы гребные колеса и водометы и многое другое.

Модель и параметры ее элементов должны уточняться при предпроектной подготовке, при разработке рабочего проекта, а также проекта устройств автоматизации работы движителей судов, с учетом этапов ввода в работу искусственных сооружений, например, валов и защитных дамб.

Модель даст возможность оценить значения расходов топлива и электроэнергии для дальнейшего выбора вариантов защиты от подтопления прибрежных участков реки и для оценок величины ущерба, позволит изучить так же и вероятное поведение реки при авариях и отказах в работе отдельных сооружений, т.е. модель, по мнению авторов, может быть пригодна как тренажер для служб МЧС.

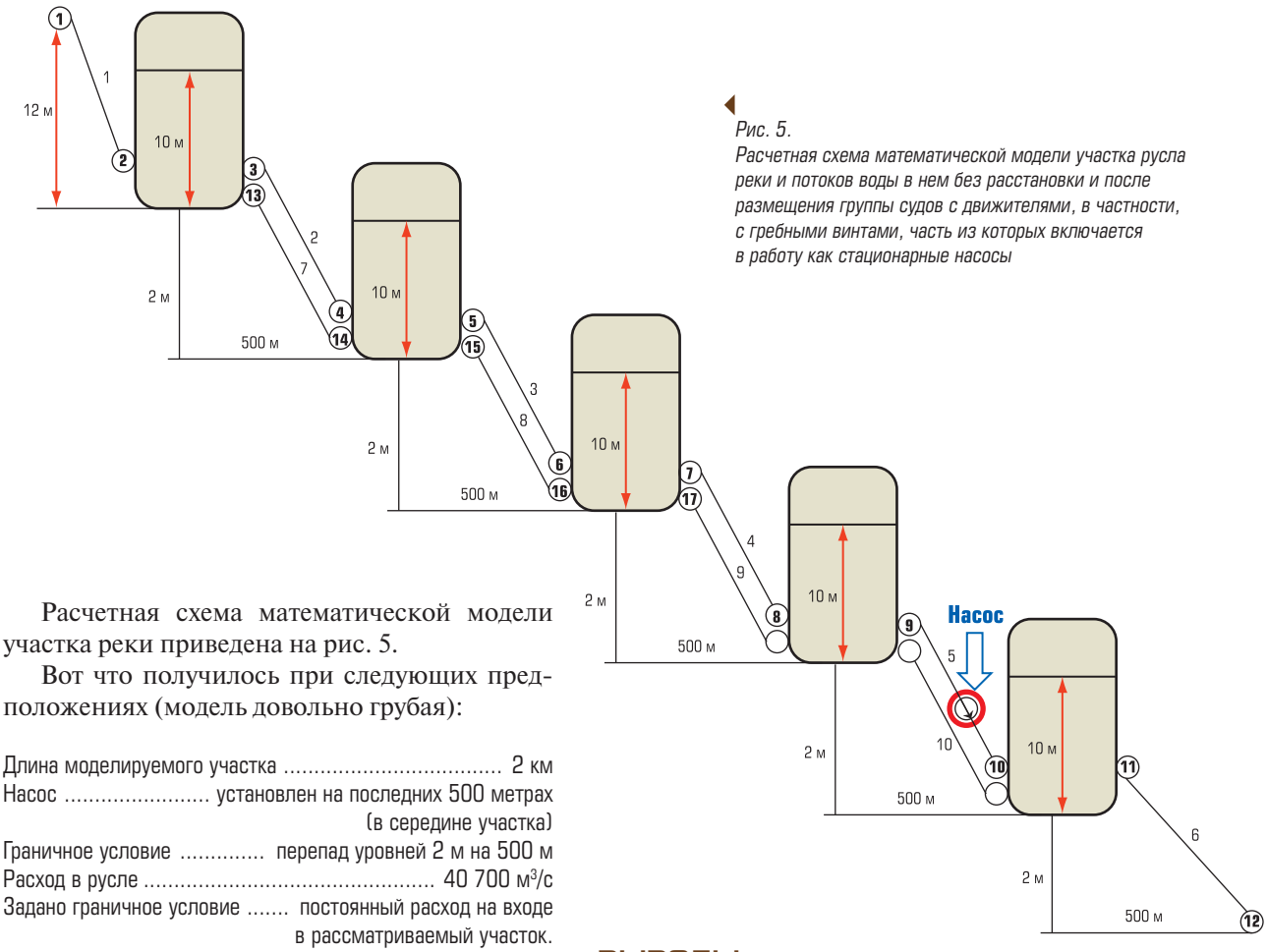


Рис. 5.
Расчетная схема математической модели участка русла реки и потоков воды в нем без расстановки и после размещения группы судов с движителями, в частности, с гребными винтами, часть из которых включается в работу как стационарные насосы

Расчетная схема математической модели участка реки приведена на рис. 5.

Вот что получилось при следующих предположениях (модель довольно грубая):

Длина моделируемого участка ..... 2 км
Насос ..... установлен на последних 500 метрах (в середине участка)
Граничное условие ..... перепад уровней 2 м на 500 м
Расход в русле ..... 40 700 м^3/с
Задано граничное условие ..... постоянный расход на входе в рассматриваемый участок.

В таблице 1 показано распределение уровней воды до пуска насоса и после его пуска в центре моделируемых участков.

Максимальный уровень воды при пуске насоса – 9,7 м на последнем участке.

Время пуска насоса до выхода на полную мощность – 2000 секунд.

Мощность насоса (без учета К.П.Д.) – 210 МВт, напор насоса – 9,17 м (0,09 бар).

В зоне размещения насосной установки русло разделено на две части с одинаковым гидравлическим сопротивлением.

При этом расход через насосную часть увеличивается на 3000 м^3/с, через байпасную часть расход уменьшается настолько же, т.е. обратная циркуляция не наблюдается.

ВЫВОДЫ

1. Программа ТРР может быть использована для расчета гидравлических режимов в гидростанциях и в расчетах, связанных с изменениями течения реки во время паводков и наводнений.
2. Несмотря на довольно грубую модель участка реки, понижение уровня воды во время работы насосов приблизительно на 0,4 метра внушает некоторую уверенность в том, что предлагаемый метод борьбы с паводками не совсем безнадежен и, поэтому, может быть рекомендован к рассмотрению в качестве одного из вариантов при соответствующей подготовке исходных данных.

Таблица 1. Распределение уровней воды до пуска насоса и после его пуска в центре моделируемых участков

Участок	1	2	3	4	5
Уровень воды до пуска насоса	8,34	8,67	9,01	9,34	9,66
Уровень воды после пуска насоса	7,90	8,24	8,57	8,90	9,66

Список литературы

1. *Программа* “ТРР” для моделирования нестационарных и установившихся процессов в энергетическом оборудовании ТЭЦ. Отчет о НИР НПЦ “ПРИОРИТЕТ”, инв. № НТО001/1997. М. 1997.
2. *Кавун О.Ю.* Методика моделирования динамики энергоблока АЭС, реализованная в программном комплексе РАДУГА-ЭУ// Вопросы атомной науки и техники. Сер.: Физика ядерных реакторов. М. 1999. Вып. 5. С.17-39.
3. *Программный* комплекс “РАДУГА” для моделирования переходных и аварийных режимов в реакторных установках водо-водяного типа. Описание математической модели, Арх. № 145. М. Атомэнергопроект, 1993 г.
4. *Программный* комплекс “Моделирование в технических устройствах (МВТУ)”. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 970053. Зарегистрирована в реестре программ для ЭВМ 10.02.97. Москва. 1997 г.
5. *Разработка* модели электрогенератора и модернизация программы “ТРР” для программного комплекса “РАДУГА-ЭУ”. Разработка модели электрогенератора и эквивалентной энергосистемы. Отчет НПЦ “Приоритет” о НИР. Рег. № НТО 02-1. М. 2002. 34 с.

ООО “НПП Приоритет”.
Лифшиц Александр Михайлович *– генеральный директор,*
Кавун Олег Юрьевич *– докт. техн. наук, научный консультант,*
Куно Михаил Яковлевич *– директор по научной работе,*
Фейман Виктор Григорьевич *– главный специалист.*

НОВОСТИ

НЕОЛАНТ

МАГАТЭ: ТЕХНОЛОГИИ И ОПЫТ НЕОЛАНТ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ АТОМНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ВОСТРЕБОВАНЫ НА МЕЖДУНАРОДНОМ УРОВНЕ

Участники международного совещания МАГАТЭ в Вене

Центр цифрового инжиниринга и конструирования ГК “НЕОЛАНТ” представил уникальный опыт информационного моделирования на предприятиях атомного комплекса России на совещании Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) “Применение современных информационных моделей для управления знаниями в области проектирования на протяжении жизненного цикла АЭС” в Вене.

Впервые МАГАТЭ провело мероприятие, посвященное применению промышленных информационных моделей для поддержки и управления инженерными данными на всем протяжении жизненного цикла АЭС. На совещание были приглашены организации, наработавшие уникальный опыт в данной сфере и готовые им поделиться.

Группа компаний “НЕОЛАНТ” разработала уникальную в международном масштабе концепцию осуществления информационной поддержки эксплуатации и вывода из эксплуатации ядерных и радиационно опасных объектов (ЯРОО) на базе информационного моделирования. На сегодняшний день информационные системы, созданные по заказу ОАО “Концерн Росэнергоатом” на базе этой концепции, уже работают на шести российских АЭС, а на четырех других планируется внедрение к 2020 году.

Дмитрий Доробин, руководитель управления интеграционных и платформенных решений ЗАО “НЕОЛАНТ”, представил 2 доклада:

- об использовании инженерных информационных моделей для поддержки эксплуатации, технического обслуживания и радиационной безопасности;
- о создании единой 3D информационной модели промышленного объекта на базе различных 2D/3D CAD/PLM-платформ с использованием собственной технологии InterBridge.

“За десять лет группа компаний “НЕОЛАНТ” наработала значительный опыт информационного моделирования в атомной отрасли и топливно-энергетическом комплексе России. Реализовано внушительное количество проектов, зачастую впервые решающих те или иные задачи российского заказчика. Сегодня мы готовы предложить свои компетенции мировому рынку и, судя по реакции на наши выступления, можно утверждать, что наш опыт востребован. Уже сейчас мы участвуем в ряде международных проектов: на строящихся АЭС “Аккую” (Турция) и Белорусской АЭС (Белоруссия) и на остановленных энергоблоках АЭС “Козлодуй” (Болгария)”, – сообщает Дмитрий Доробин.

http://www.neolant.ru

Компактные и эффективные **встраиваемые компьютеры** на DIN-рейку

там, где другие не справятся

ICO300

Защищенный компьютер
с Intel® Atom™ E3815,
2xLAN с изоляцией,
RTC, 4xRS-232/422/485,
CF, SATA HDD,
12...48 В DC,
-20...70°C

rBOX101-6COM

Защищенный
и сертифицированный ATEX
встраиваемый компьютер
на DIN-рейку, Intel® Atom™,
изолированные порты:
LAN, 6xCOM, DIO;
12...48 В DC,
-40...+70°C

rBOX510-6COM

Встраиваемый безвентиляторный
компьютер с Intel® Atom™ E3827,
изолированные порты:
2xLAN, 6xRS-232/422/485,DIO; RTC,
CF, SATA HDD, mSATA,
Wi-Fi/3G/GPRS (опция),
12...48 В DC,
-40...+70°C

DRPC-100-CV

Безвентиляторный компьютер
на DIN-рейку, OLED дисплей,
Intel® Atom™ N2800,
2xGb LAN, 4xUSB,
изолированные порты:
4xCOM, 2xCAN, 8-bit DIO,
-25...+65°C

Windows Embedded Standard 7 · Windows Embedded 8 · Windows Embedded CE · Supports Intel Atom · Extended Temperature · Fanless · Isolation · EN60950-1 · UL508 · ATEX · SIM-card · WiFi · 3G

ipc2U
Industrial PC to you

г. Москва: Тел.: (495) 232-02-07, Факс: (495) 232-03-27, E-mail: sales@ipc2u.ru
г. Санкт-Петербург: Тел.: (812) 928-56-02, Факс: (812) 600-71-97, E-mail: spb@ipc2u.ru
www.ipc2u.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДСТАНЦИЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ СТАНЦИЙ

«РТСофт» создает и внедряет:

- комплексные АСУТП
- системы телемеханики (ССПИ)
- системы РЗА
- решения для цифровых подстанций
- системы сбора неоперативной технологической информации (ССПТИ)
- центры управления группами подстанций (ЦУГП)
- тренажеры оперативного персонала

RTSoft
средства и системы автоматизации

105037, Москва, ул. Никитинская, д. 3
Тел.: (495) 967-15-05, факс: (495) 742-68-29
rtsoft@rtsoft.ru www.rtsoft.ru

РТСофт НА 45-й СЕССИИ СИГРЭ

А.Р. ВЕРИГО, А.А. НЕБЕРА, Н.Г. ШУБИН (ЗАО "РТСофт")

RTSoft
средства и системы автоматизации

В статье представлен обзор основных трендов развития и требований мировой электроэнергетики, которые прозвучали в докладах на церемонии открытия 45-ой Сессии Международного Совета по большим электрическим системам высокого напряжения (СИГРЭ), состоявшейся 24 августа 2014 г., и на пленарном заседании "Изменение условий функционирования энергосистем – региональные перспективы", проведенном 25 августа.

Перечислены задачи, которые будут решаться на базе и при поддержке ЗАО "РТСофт", ведущего научно-технического партнера РНК СИГРЭ, как подкомитета D2 "Информационные системы и телекоммуникации" в области электроэнергетики.

ВВЕДЕНИЕ

С 23 по 29 августа 2014 г. в Парижском Дворце конгрессов состоялась 45-я сессия (Сессия) Международного Совета по большим электрическим системам высокого напряжения (СИГРЭ). В Сессии приняли участие делегации более чем 90 стран, общее число делегатов составило более 3 300 человек. В состав российской делегации, насчитывающей более 130 участников, вошли представители ЗАО "РТСофт" (Компания) во главе с генеральным директором О.В. Синенко.

ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ И ВЫЗОВЫ МИРОВОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Общие тренды развития и вызовы мировой электроэнергетики были озвучены в докладах на церемонии открытия Сессии, состоявшейся 24 августа 2014 г, и на пленарном заседании, получившим название "Изменение условий функционирования энергосистем – региональные перспективы", проведенном 25 августа. К числу основных трендов и вызовов можно отнести:

1. Ужесточение требований к надежности и живучести энергосистем в условиях нарастающих планетарных климатических вызовов (землетрясений, наводнений, торнадо и ураганов, пожаров, экстремальных температур окружающей среды) при сохранении и наращивании физической и экономической доступности электроэнергии для населения мира.
2. Развитие и повышение роли микросетей (microgrids) в структуре распределительных электрических сетей. Причины: мобильность первичного развертывания и свертывания микросетей в случае значимого снижения спроса на ЭЭ или по другим причинам, приводящим к потере их экономической эффективности, восстановления после аварий; относительная независимость от внешних условий и возмущений; создание эластичности спроса на электроэнергию и повышение энергоэффективности, обеспечиваемые за счет разноплановой внутренней генерации. Микросети, включающие в свой состав возобновляемые источники энергии (ВИЭ), топливные элементы и утилизационные технологии наряду с традиционной малой генерацией на органическом топливе, способны снижать потребность в завозе и в запасах органического топлива на 25–75 %.
3. Развитие технологий постоянного тока (ПТ), включающих: силовую электронику, постоянно развивающееся на ее основе множество устройств активного управления режимами электроэнергетических систем, управляющих систем и средств защиты. Создание локальных систем и вставок ПТ в сетях общего назначения и в микросетях; линий электропередачи ПТ для транспортировки электроэнергии на большие расстояния от экологически чистых и экономически выгодных ВИЭ в районы концентрации потребления.

4. Формирование специфической роли электромобилей и иных аккумулирующих энергию технологий с их двойным использованием в качестве потребителей в часы минимума системного потребления электроэнергии и в качестве источников – в часы пиковых нагрузок энергосистем.
5. Нарастание проблем, связанных с увеличением в энергобалансах регионов относительных объемов ВИЭ, и развитие нейтрализующих эти проблемы технологий, в частности:
   - нестабильность и ограниченная предсказуемость профилей производства электроэнергии ВИЭ во времени и, как следствие, необходимость создания продвинутых систем прогнозирования погодных условий и применения накопителей электроэнергии (НЭ);
   - государственная финансовая поддержка ВИЭ, понижающая рыночную конкурентоспособность иных, на сегодняшний день более экономичных, источников энергии.
6. Дальнейшее укрупнение рынков электроэнергии и системных услуг Европы. В частности, включение в объединенный рынок электроэнергии европейских государств Испании; подготовка к подобному действию рынков Турции и других стран средиземноморья.
7. Потребность в быстрой адаптации нормативно-технической базы электроэнергетики к быстро меняющимся условиям. Например, в связи с резким увеличением мощностей использования ВИЭ необходимо оперативное изменение рыночных механизмов, стимулирующих активность участников рынка электроэнергии в направлении оказания системных услуг по управлению режимом энергосистемы.

АКТИВНОСТЬ ЗАО “РТСОФТ”

Как показала очередная Сессия, современный этап развития мировой электроэнергетики характерен сложными, неоднозначными явлениями и процессами. Например, избыточное внимание и государственная поддержка строительства ВИЭ, проявлявшиеся в последние годы, во многих странах привели к слишком быстрому изменению структуры балансов мощности, не подкрепленному соответствующими возможностями информационно- аналитических систем и технических средств управления энергосистемами. В результате возникли новые технологические вызовы-проблемы, разрешение которых потребовало ускоренного инвестирования в развитие систем НЭ, быстродействующей силовой электроники и интеллектуальных управляющих автоматических систем. В связи с этим в очередной раз была подтверждена истина, заключающаяся в том, что оптимальное развитие энергосистем требует динамичного системного подхода. По этой причине в сфере внимания ЗАО “РТСофт” находится работа практически всех важнейших исследовательских комитетов СИГРЭ, занимающихся: оперативным и противоаварийным управлением, релейной защитой и автоматикой, синхронизированными измерениями, рынками энергии и системных услуг. Компания является последовательным приверженцем системного подхода к развитию электроэнергетических технологий и именно в этом ключе принимает активное участие в развитии информационно-коммуникационной инфраструктуры электроэнергетики.

В частности, ЗАО “РТСофт” и Российский Национальный Комитет (РНК) СИГРЭ заключили соглашение о создании на базе “РТСофт” российского подкомитета D2 “Информационные системы и телекоммуникации” в области электроэнергетики. В соответствии с этим соглашением Компания получила статус “Ведущий научно-технический партнер РНК СИГРЭ”. На базе и при поддержке ЗАО “РТСофт” будут решаться задачи:

1. Координация и мониторинг научно-технической активности индивидуальных и коллективных членов РНК СИГРЭ по тематике D2, разработка и реализация планов научно-технической деятельности РНК СИГРЭ в части тематического направления D2 под руководством технического комитета РНК СИГРЭ.
2. Организация коммуникаций в российском профессиональном электроэнергетическом сообществе для формирования независимых экспертных мнений, выработки позиций по актуальным научно-техническим вопросам и проблемам развития отечественной электроэнергетики, которые необходимо знать и учитывать в инвестиционной политике, бизнесе, стратегическом планировании, нормативно-техническом регулировании, производственной и проектной деятельности как объективные научно-технические или технологические ограничения.

3. Представительство российского профессионального энергетического сообщества в работе исследовательского комитета D2, формирование и усиление авторитета российских ученых, специалистов, экспертов в международном научно-техническом обмене по линии СИГРЭ.

В область деятельности Подкомитета D2 РНК СИГРЭ входят следующие направления:

1. Информационно-управляющие системы в электроэнергетике:
   - развитие архитектур оперативно-технологического управления, разработка методов создания типовых архитектур для различных уровней иерархии управления в энергетике;
   - создание автоматизированных систем технологического управления (АСТУ) для электросетевых компаний (ЭСК);
   - развитие систем автоматизированного управления для новых электросетевых устройств (FACTS, АСК, ВПТ, ВИЭ, АББМ) на основе векторных измерений параметров электрического режима;
   - оценка и планирование надежности электроснабжения и качества электроэнергии в многоуровневых системах автоматизированного управления;
   - мультиагентные системы мониторинга состояния и технологического управления в энергетике;
   - обеспечение ситуационного управления технологическими процессами в ЭСК (в том числе во время масштабных технологических нарушений);
   - распределенные информационные системы управления для мобильного применения.
2. Совершенствование сетей связи и телекоммуникации для приложений в электроэнергетике:
   - обобщение и анализ опыта внедрения и использования современных систем связи и телекоммуникаций в автоматизированных системах управления;
   - развитие систем технологической связи в энергетике для оперативных и неоперативных приложений;
   - эволюция телекоммуникационных технологий и внедрение новых сетевых архитектур передачи информации;
   - методы и протоколы передачи информации;
   - совершенствование телекоммуникации для цифровых подстанций;
   - технологии передачи данных (по ЛЭП, с использованием пакетной передачи и специализированных протоколов связи, связь для систем противоаварийной автоматики и РЗА, телеуправление, речь, данные, видео);
   - решения “последней мили” для организации связи в сетях Smart Meters;
   - применение беспроводных каналов связи для систем передачи информации (в том числе – радиорелейных и GSM) в энергетике.
3. Развитие сетей Smart Grid и Microgrids, технологии Smart Meters & Meter Data Management:
   - интеграция автоматизированных SCADA, систем учета электроэнергии, мониторинга и управления качеством электроэнергии в единый информационно-управляющий комплекс;
   - создание систем технологического управления для распределенной генерации;
   - системы управления спросом на розничных рынках ЭЭ на основе решений Smart Meters;
   - организация управления электросетевыми объектами в сетях Smart Grid, создание систем автоматического восстановления электроснабжения;
   - оценка эффективности создания Микросетей (microgrids) и определение оптимальных сроков их эксплуатации в устоявшихся структурах распределительных сетей.
4. Обеспечение информационной безопасности (ИБ) для систем связи и управления в электроэнергетике:
   - оценка рисков ИБ, определение надлежащих границ безопасности для новых архитектур и систем автоматизированного управления, разработка общих моделей угроз;
   - развитие приложений ИБ для сетей Smart Grid;
   - совершенствование требований законодательства по ИБ для систем управления в электроэнергетике;
   - требования безопасности для дистанционного управления автоматизированными объектами;
   - ИБ в использовании мобильных технологий для оперативно-технологического управления;
   - изучение международных стандартов ИБ и оценка их применимости для электроэнергетики.

5. Эксплуатация информационных и телекоммуникационных систем и сервисов:
   - управление активами и мониторинг состояния сетей и систем связи и телекоммуникации;
   - мониторинг и анализ состояния систем вторичного оборудования на объектах управления;
   - управление информационными потоками, обеспечение целостности данных, качество связи и производительность сети передачи данных;
   - инструменты управления отказами и инцидентами, системы ведения информации для этих инструментов;
   - организация эксплуатации информационных и телекоммуникационных систем, оценка эффективности аутсорсинга в эксплуатации;
   - эффективные экономические модели эксплуатации информационных и телекоммуникационных систем.

Другим направлением конкретного приложения сил Компании является участие ее экспертов в работе международной рабочей группы (РГ) СИГРЭ C6.30, исследующей влияние систем накопления энергии на аккумуляторных батареях (АББМ – аккумуляторные батареи большой мощности) на распределенные электрические сети (The Impact of Battery Energy Storage Systems on Distribution Networks).

Системы накопления электроэнергии становятся принципиально новым элементом электроэнергетических систем, обеспечивающих их стабильную работу в условиях широкого внедрения источников распределенной генерации, в том числе, непредсказуемых и нестабильных по производительности ВИЭ. В течение ближайших лет РГ C6.30 будет изучать и анализировать международный опыт использования АББМ в распределительных электрических сетях для получения глубокого понимания вопросов:

- влияния АББМ на качество электроэнергии и надежность функционирования сети;
- возможностей одновременного использования различных технологий накопления энергии в одной и той же сети;
- использования возможностей АББМ для интеграции в распределительные сети ВИЭ;
- возможностей адаптивных стратегий управления режимом сети в зависимости от текущих, в том числе, локальных, режимных параметров сети (напряжение, частота, токи) и времени;
- способности существующих аккумуляторов, инверторов и систем управления АББМ к участию в работе автоматических систем режимного и противоаварийного управления, а также послеаварийного восстановления функционирования сети.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Организация работы в рамках СИГРЭ носит волонтерский характер, тем не менее, руководители исследовательских комитетов и подкомитетов, международных рабочих групп, как правило, не испытывают затруднений в формировании творческих коллективов. По каким-то, на первый взгляд не вполне понятным причинам, большое количество специалистов по всему миру, в том числе, делегированных коммерческими компаниями, выполняют большой безвозмездный труд. Объяснение этому феномену, вероятно, заключается в том, что в обмен на время и опыт специалисты получают доступ к широкому перечню проблем мировой энергетики. Проблемы – обильная пища для ума, способствующая росту и интеллектуальной капитализации профессионалов. В то же время, желательно, чтобы количество указанных проблем не умножалось в результате стихийных или плохо продуманных действий. СИГРЭ – влиятельный международный орган, его труды фактически формируют новые тренды в мировой электроэнергетике. От качества работы исследовательских подразделений СИГРЭ зависит цена, которую Цивилизация заплатит за будущую обеспеченность энергией.

В завершение, учитывая сказанное выше, ЗАО “РТСофт” приглашает всех заинтересованных лиц и компании к творческому сотрудничеству по предметам деятельности исследовательского подкомитета РНК СИГРЭ D2 и международной рабочей группы C6.30.

ЗАО “РТСофт”.
***Вериго Андрей Ромуальдович** – руководитель группы АСТУ,*
***Небера Алексей Анатольевич** – технический директор по электроэнергетике,*
***Шубин Николай Генрихович** – главный эксперт.*
Телефон (495) 967-15-05. Email: pr@rtsoft.ru http://www.rtsoft.ru

FIO-PAC Suite

Визуализация процессов ISaQT

Библиотеки: ПИД, ШИМ, фильтры сигналов, SMS, тревоги…

Конфигуратор быстрого доступа к данным (FDA)

Конфигуратор ведения архивов

Оценочный режим

Удалённое лицензирование

Распределённые проекты

Инсталлятор таргетов

БЕСПЛАТНЫЙ пакет разработки приложений ISaGRAF ACP 6.3

Драйверы DCON, Modbus RTU/TCP, IEC 60870-5-104

Поддержка IEC 61131-3, IEC 61499

Конфигуратор модулей i-7xxx, i-8xxx

Компания “ФИОРД”

Современные аппаратные и программные средства для встраиваемых систем, АСУТП и автоматизации зданий

Россия, Санкт-Петербург, В.О. 17 линия, д.4
тел: (812) 323 6212 факс: (812) 321 5169
www.fiord.com, www.isagraf.ru, www.fit-pc.ru, shop.fiord.com
e-mail: info@fiord.com

МОНИТОР ЭЛЕКТРИК

КОМПЛЕКСНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ЦЕНТРОВ УПРАВЛЕНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ И СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

+7 (495) 22-55-975
www.monitel.ru
info@monitel.com

Интеграционные платформы для построения автоматизированных систем ситуационного и технологического управления на базе международных IT и отраслевых стандартов для энергообъектов и центров управления, включая распределенные иерархические структуры

Масштабируемые и свободно комплексируемые пакеты приложений SCADA/EMS/DMS/NMS, поддерживающие международные стандарты интеграции

Пакет приложений для построения центров коммерческой и технологической диспетчеризации генерирующих компаний, планирования и управления режимом работы электростанций на ОРЭМ

Программные средства для подготовки оперативно-диспетчерского персонала центров управления электроэнергетическими системами, сетями и энергообъектами

Коммуникационные шлюзы прикладного уровня для организации защищенного многонаправленного обмена телеметрической и другой оперативной информацией с возможностью конвертации протоколов в темпе процесса

Средства для ведения распределенных электронных оперативных журналов и журналов распоряжений в центрах и на объектах управления

Системы интеллектуального управления оповещениями о событиях, зарегистрированных в автоматизированных системах управления

СК • Proxy

Реализация проектов автоматизации “под ключ”

Комплексное сервисное обслуживание 24*7

Консультационные услуги и обучение

Адаптация тиражируемого и разработка заказного программного обеспечения

Центральный офис
г. Пятигорск, ул.Подстанционная, 28, +7 (8793) 34-94-00

Московский офис
г. Москва, Дербеневская набережная, 11, +7 (495) 913-68-86

Региональные офисы
г. Воронеж, Проспект Революции, 1В
г. Смоленск, ул.Октябрьской Революции, 9, корп.2
г. Краснодар, ул.Монтажников, 1/4

ПОСТРОЕНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ АСДТУ. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ СК–11 ДЛЯ ЦЕНТРОВ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ И СЕТЯМИ

Ю.Д. КАРАСЕВ, А.В. КОНЕВ, М.Б. ЕВЛАХОВ, И.Н. КРЮКОВ
(ЗАО "Монитор Электрик")

Возрастающая сложность энергосистем, постепенное видоизменение функций и неуклонное снижение удельного финансирования на их развитие и поддержание в работоспособном состоянии подтолкнуло отечественных специалистов по управлению энергосистемами к переходу на новые принципы работы. Российская электроэнергетика оказалась на пороге революционной ситуации в развитии автоматизированных систем диспетчерско-технологического управления энергосистемами. Российские компании-разработчики заявили о своей готовности к самостоятельной реализации полноценных решений на платформе CIM.

В статье обозначены основные шаги, предпринятые ЗАО "Монитор Электрик", на пути создания своих продуктов и решений на платформе CIM для центров управления электроэнергетики.

Рассмотрен комплекс СК-11, представляющий собой новое поколение автоматизированных систем управления производством, передачей и распределением электроэнергии, систем управления ремонтами и эксплуатацией, систем управления отказами, систем подготовки оперативного персонала энергосистем и предназначенный для работы как на простых объектах, так и в сложных многоуровневых системах управления.

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ РОССИИ

Конец 90-х годов прошлого столетия был ознаменован бурным всплеском информационных технологий в российской электроэнергетике. Быстрыми темпами шло развитие и внедрение скоростных цифровых каналов связи; устройств телемеханики, поддерживающих международные протоколы; систем режимного и противоаварийного автоматического управления; SCADA-систем нового поколения (зарубежных и отечественных); ERP-систем западного производства; систем управления ремонтами. В начале 2000-х годов началось формирование электроэнергетических рынков: рынок "на сутки вперед", балансирующий рынок, рынок мощности, рынок системных услуг.

Однако рост числа и сложности внедряемых ИТ-решений выявил ряд серьезных проблем, особенно ярко проявившихся в АСДТУ центров управления энергокомпаний. Довольно быстро обнаружилось, что наращивание числа внедряемых автоматизированных систем снижает эффект от внедрения каждой последующей системы: новые технологии препятствуют внедрению новейших технологий. Кроме того, возникла проблема нехватки квалифицированных кадров для поддержания в рабочем состоянии созданных АСДТУ.

Усложнение структуры управления электроэнергетикой России (многоуровневость оперативного и административного управления; разделение некогда единого "организма" ЕЭС на большое число компаний с разными целями и разным уровнем технологического развития) вызвало эффект определенного отторжения:

- Структурам верхнего уровня необходима "вся" актуальная информация во всё большем количестве.
- На нижних уровнях перед подразделениями и персоналом стоят совершенно иные задачи по поддержанию компонентов энергосистемы в работоспособном состоянии при минимальном финансировании.

- На нижних уровнях почти отсутствует выделенный персонал для эксплуатации ИТ.
- “Низы” знают актуальное состояние, но, как правило, не заинтересованы в актуализации информационных моделей “ради верхов”.
- “Верхи” нуждаются в актуальной информации, но не владеют ею.

НЕОБХОДИМОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ЕДИНОЙ МОДЕЛИ ОБМЕНА ДАННЫМИ

Появление вышеуказанных проблем привело к осознанию крупными электроэнергетическими организациями России (ОАО “СО ЕЭС”, ОАО “ФСК ЕЭС”, ОАО “Россети”, ОАО “РусГидро” и другими) необходимости введения единой модели технологического управления, использование которой позволило бы решить следующие задачи:

- объединение разрозненных информационных систем;
- исключение многократной работы по подготовке и актуализации данных;
- снижение стоимости интеграции приложений и моделей (перекодировка, адаптеры);
- автоматическое снятие терминологических и классификационных противоречий между смежными технологическими подразделениями с получением стройных сквозных рабочих процессов;
- повышение полноты и достоверности информации в модели, что необходимо для перехода к проактивному управлению.

В качестве основы для единой модели управления российской электроэнергетикой предполагалось использовать международный стандарт в этой области – Common Information Model (CIM). Несмотря на свою молодость (а CIM была разработана в середине 90-х годов в США институтом Electric Power Research Institute (EPRI) в рамках проекта Control Center Application Program Interface (CCAPI)), общая информационная модель была уже достаточно развита. Зрелость технологий CIM подтверждается следующими фактами:

- Парафирование 5-ой редакции стандарта “IEC 61970-301 Ed.5 Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 301: Common information model (CIM) base”в ноябре 2013 года.
- Переход Европейского объединения Системных операторов передающих сетей ENTSO-E на обмен данными по стандартам CIM с 2014 года.
- Ежегодное тестирование в рамках ENTSO-E ПО разных разработчиков на совместимость с CIM (в 2014 году – на совместимость с 5-й редакцией).
- Широкое применение CIM в электроэнергетике США (SCADA/EMS в PJM, рыночная подсистема в CAISO, доступ компаний и конечных пользователей к данным со счетчиков в соответствии с CIM в США и Канаде).

Возрастающая сложность энергосистем, постепенное видоизменение функций и неуклонное снижение удельного финансирования на их развитие и поддержание в работоспособном состоянии подтолкнули отечественных специалистов по управлению энергосистемами к переходу на новые принципы работы. Российская электроэнергетика оказалась на пороге революционной ситуации в развитии автоматизированных систем диспетчерско-технологического управления энергосистемами. Российские компании-разработчики заявили о своей готовности к самостоятельной реализации полноценных решений на платформе CIM.

ЧТО ТАКОЕ CIM

CIM – common information model – общая информационная модель, используемая для описания семантики (компонентов) энергосистемы в разных странах. Это абстрактная модель, которая может использоваться как справочник, как упорядоченная схема меток (имен данных), которая несет смысловое определение данных и определение структуры и словаря схем сообщений. CIM определяет набор сервисов для обмена данными о состоянии энергосистемы.

Ввиду своей абстрактной природы CIM может быть реализована различными способами. Общая информационная модель – не жестко заданный “один раз и навсегда” стандарт, а живой процесс, развивающийся параллельно с развитием ИТ и накоплением опыта его применения, т.е. с ростом инсталляционной базы CIM-ориентированных решений.

CIM определена серией стандартов Международной электротехнической комиссии (МЭК) 61970, 61968 и с 2010 года 62325 (описание рынка).

ЧТО ОПРЕДЕЛЯЕТ CIM

CIM описывает многие элементы и свойства электроэнергетических систем, например, токопроводящее и генерирующее оборудование, топологию, динамические свойства генераторов, потребителей электроэнергии, различного рода графики и зависимости, финансовые сущности (рынок, учет электроэнергии, платежи), управление резервами, управление активами, измерения и элементы SCADA, линии электропередачи переменного и постоянного тока, распределительные устройства, подстанции и оборудование, установленные на них.

В CIM определены:

- типы данных;
- перечень классов с описанием семантики самих классов и их атрибутов;
- связи (ассоциации) между классами и атрибутами классов (наследование или обобщение, простая ассоциация, агрегация, составное отношение) и их множественность: 1, *, 0..1, 0..*;
- интерфейсы взаимодействия межу приложениями (например, CIMXML).

АКТУАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМАХ

Серьезным препятствием для внедрения иерархических, территориально-распределенных систем является проблема согласованности данных и поддержания модели в актуальном состоянии. Существует два основных варианта решения данной проблемы:

1. Создание централизованной модели.
2. Создание распределенной модели.

Централизованная модель имеет ряд преимуществ в плане простоты и удобства обслуживания, определенной экономии средств на аппаратное обеспечение, но также имеет ограничения в плане наличия критических узлов, повышенных требований к постоянной готовности протяженных коммуникаций, обеспечивающих доступ к центральной базе, ограничения функциональности и снижения комфорта работы удаленных клиентов с единой моделью и в значительном числе случаев неприменима в распределенных системах АСДТУ крупных российских энергокомпаний.

Распределенная модель позволяет обеспечить:

- Максимальную автономность и живучесть каждого узла системы.
- Поддержание синхронного состояния модели во всех узлах с помощью распространения обновленных версий модели “сверху вниз”.
- Возможность работы с дополнительным набором локальных данных в каждом узле.
- Использование индивидуальной модели требуемого необходимого уровня подробности для каждого узла.

При построении распределенной системы одним из ключевых условий успеха является создание инфраструктуры АСДТУ, включающей единое информационное пространство, охватывающее все уровни центров управления крупной энергокомпании, а также включающее смежные энергокомпании, в том числе, находящиеся в соседних странах. Эта информационная инфраструктура должна максимально соответствовать потребностям функционирования распределенных процессов, в том числе, в крупных многоуровневых иерархически организованных энергокомпаниях. Только создание такой единой информационной среды позволит обеспечить необходимый темп и удобство актуализации исходной информации, использующейся для управления энергосистемой.

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ШАГИ НАШЕЙ КОМПАНИИ К СОЗДАНИЮ АСДТУ СЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Российская компания ЗАО “Монитор Электрик”, разработчик программного обеспечения для центров управления электроэнергетики сегодня создает свои продукты и решения на платформе CIM. Работы, связанные с изучением и использованием общей информационной модели для создания программных продуктов, занимают важное место в истории развития нашей компании. Вот основные вехи на этом пути:

- 2002-2003 годы. Изучение документов МЭК, первый перевод CIM (61970, версия 10) на русский язык.
- 2005-2008 годы. Создание специалистами Монитор Электрик режимного тренажера Финист на платформе CIM (61970, версия 10 с элементами версии 12) с расширениями для моделирования сущностей, не представленных в международном стандарте МЭК:
  - противоаварийная автоматика;
  - процессы медленной динамики для российских тепловых электростанций (регулирование “до себя” и т.п.);

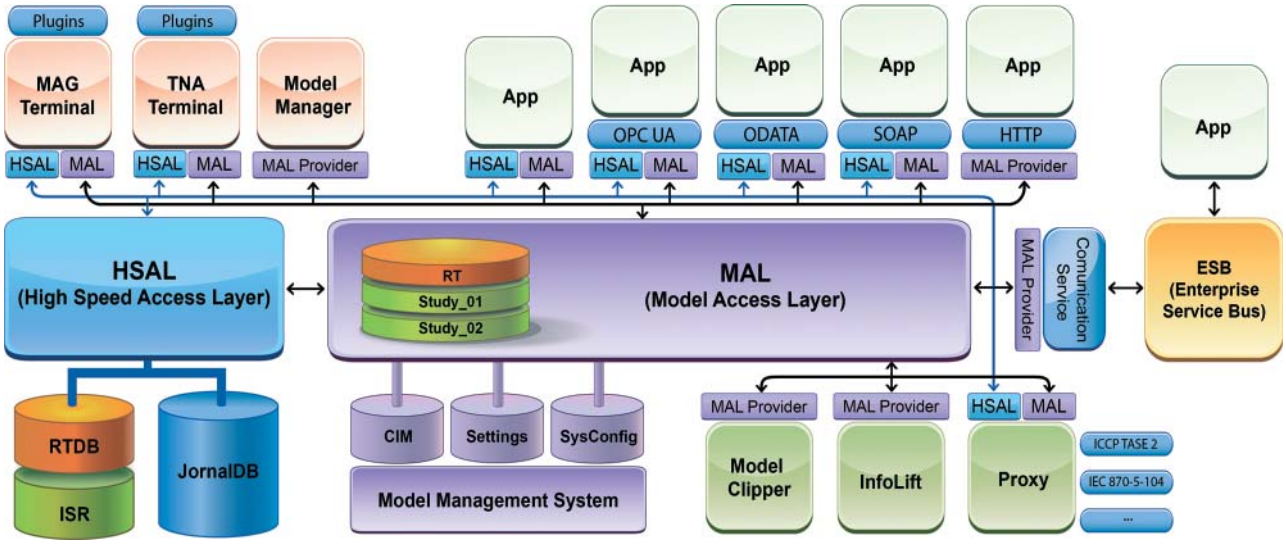


Рис. 1. Архитектура СК-11

– многообмоточные (авто)трансформаторы.

- 2006-2011 годы. Участие компании ЗАО "Монитор Электрик" в проекте SCADA/EMS в Системном операторе:
  – инжиниринг данных: создание модели ЕЭС России для сетей 220 кВ и выше (61970, версия 13);
  – интеграция тренажера Финист с моделью SCADA/EMS;
  – изучение передовых на тот момент технологий Siemens и применения CIM для решения широкого спектра задач EMS.
- 2008 г. Вступление ЗАО "Монитор Электрик" в международное сообщество пользователей стандартов общей информационной модели – CIMug.
- 2008-2013 годы. Разработка компонентов CIM-платформы СК-11.
- 2010-2012 годы. Разработка графической платформы DIOGEN для визуального представления информации, моделируемой в соответствии с требованиями и семантикой CIM.
- 2013 г. Начало регулярной работы представителя ЗАО "Монитор Электрик" в WG13 TC57 МЭК.
- 2013 г. Первые внедрения в энергокомпаниях США тренажера Финист на базе CIM.

ЧТО ТАКОЕ СК-11

"СК-11" – это общее название информационно-технической платформы со свободно комплексируемым набором приложений для создания автоматизированных систем оперативно-диспетчерского и технологического управления объектами электроэнергетики.

Состав приложений зависит от круга задач, решаемых центром управления, и может меняться в процессе эксплуатации.

Основополагающим принципом, определяющим всю архитектуру платформы, обеспечивающим ее гибкость и открытость, является применение международных стандартов и средств общесистемной, информационной и программной интеграции использующих ее функциональных компонентов.

СК-11 представляет собой новое поколение автоматизированных систем управления производством, передачей и распределением электроэнергии, систем управления ремонтами и эксплуатацией, систем управления отказами, систем подготовки оперативного персонала энергосистем.

Комплекс предназначен для работы как на простых объектах, так и в сложных многоуровневых системах управления.

Таким образом, платформа и приложения СК-11 предназначены для решения задачи построения современной системы АСДТУ с учетом описанных выше аспектов.

АРХИТЕКТУРА СК-11

Архитектура комплекса в общем виде представлена на рис. 1. Она является модульной и распределенной, с централизованными шинами модели и данных.

Главным коммутационным элементом является слой доступа к модели Model Access Layer (MAL). С помощью MAL клиентские приложения загружают из объектно-ориентированного хранилища данных нужные версии модели и размещают в оперативной памяти параметры режима, создавая контекст данных. MAL предоставляет доступ ко всем моделям системы: описание энергосистемы, настройки и параметры приложений, конфигурация комплекса и система санкционирования.

Вторым коммутационным элементом системы является слой высокоскоростного доступа High Speed Access Layer (HSAL). Данный слой предоставляет программный интерфейс (API) взаимодействия с базой данных реального времени (RTDB) для выполнения операций с временными рядами данных и для работы с журнальными данными.

Все компоненты системы, которым в процессе работы требуется анализировать исключительно текущее состояние модели (учитывая состояния динамически изменяемых параметров), используют MAL-провайдер и не подключаются к HSAL. Компоненты, которым необходимо анализировать временные ряды данных и историю изменений, используют HSAL-провайдер для доступа к RTDB, сервису журналов и архивной подсистеме ISR.

Платформа СК-11 поддерживает большое число шаблонов интеграции приложений. В зависимости от требований приложения к скорости обмена данными, наличия определенных видов сервисов, а также интеграционных возможностей самого приложения, выбирается нужный шаблон.

Основные технологии интеграции включают OPC Unified Architecture (IEC 62541), доступ к данным модели и текущим данным режима посредством HTTP, XML Web-сервисы (SOAP), а также Open Data Protocol (OData).

Для подключения внешних приложений, а также для организации межуровневого обмена информационными сообщениями и синхронизации информационных моделей может быть использована любая открытая сервисная (интеграционная) шина предприятия (ESB).

Описание модели технических средств АСДТУ, модели энергосистемы, а также модели системы санкционирования доступа хранится в соответствующих базах данных объектного хранилища СК-11 Model Management System.

Коммуникационный процессор Proxy обеспечивает безопасные скоростные коммуникации по стандартным протоколам с внешними системами телемеханики и смежными центрами управления.

Для создания удобной пользовательской среды, позволяющей унифицировать человеко-машинный интерфейс и организовать эффективное использование автоматизированной системы, в составе СК-11 используются три основных пакета приложений.

Первый пакет – Multicomponent Advanced Graphical Terminal (MAG Terminal) предоставляет общий пользовательский интерфейс для всех приложений, оперирующих, в первую очередь, текущей и ретроспективной телеметрической информацией.

Второй пакет – Transmission Network Analysis Terminal (TNA Terminal) предоставляет общий пользовательский интерфейс для всех приложений сетевого анализа, оперирующих данными режима, который может быть сформирован на основе прошлой, текущей или будущей версии информационной модели и соответствующего набора режимных параметров.

Третий пакет – Model Manager включает набор средств для создания и поддержания в актуальном состоянии модели энергосистемы и всей конфигурационной информации СК-11.

TNA Terminal и MAG Terminal ориентированы на работу с произвольным числом сервисов и приложений различных производителей, выполняемых на платформе СК-11, и имеют соответствующие программные интерфейсы и средства для разработчиков (API и SDK). Это позволяет во многих случаях обеспечить единообразие человеко-машинного интерфейса АСДТУ и использовать сторонние приложения без дополнительной когнитивной нагрузки на пользователя.

Об остальных приложениях и компонентах, представленных на рисунке 1, будет рассказано далее.

"МНОГОМЕРНОЕ" ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО СК-11

В ядро СК-11 заложены технологии решения задачи создания единой распределенной

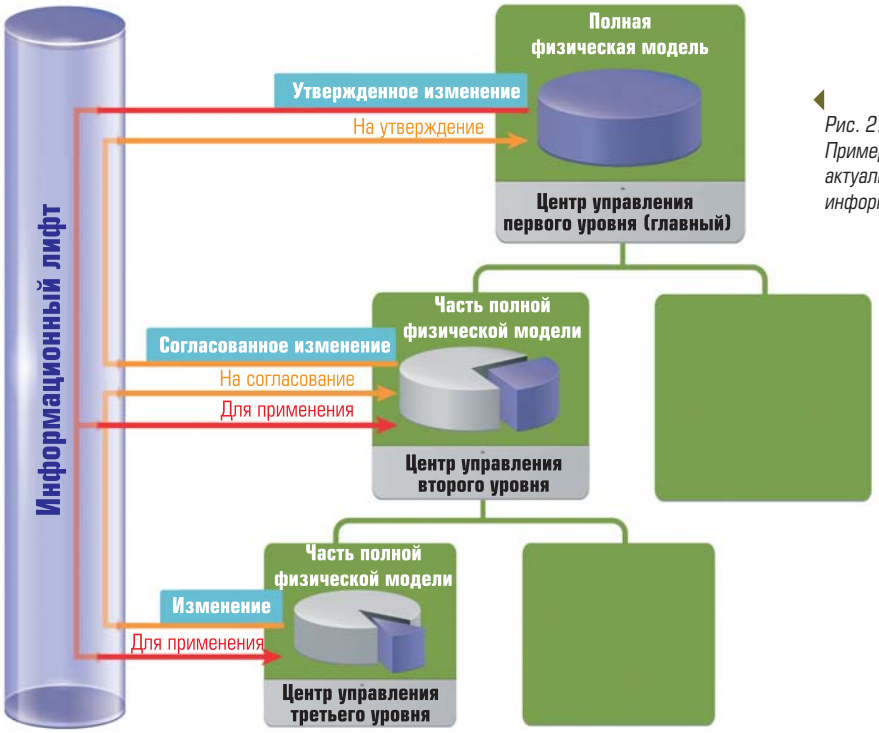


Рис. 2. Пример бизнес-процесса актуализации единой распределенной информационной модели

инфраструктуры АСДТУ (рис. 2). В основе этих технологий лежит “многомерное” информационное пространство SCADA/EMS/DMS для физических и эквивалентных моделей энергосистем. “Измерения” этого информационного пространства таковы:

- вертикальная интеграция информационных моделей в иерархии центров управления одной энергокомпании (информационный лифт);
- горизонтальная интеграция приложений на базе полной физической модели энергосистемы (сети) с возможностью автоматического построения эквивалентных моделей и их версий в рамках одного центра управления;
- перекрестное наложение (интеграция) информационных моделей смежных центров управления, имеющих четко определенные границы зон ответственности, как по территориям, так и по классам напряжения, с функцией автоматического получения изменений, внесенных в модель смежного центра.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЛИФТ

Для решения задачи создания общей распределенной информационной модели в СК-11 реализован механизм межуровневого информационного взаимодействия – информационный лифт (InfoLift), который обеспечивает возможность распределенной актуализации модели, транспорта корректировок снизу вверх и сверху вниз, автоматизации процессов согласования и утверждения изменений.

Технология InfoLift позволяет пользователю системы, находящемуся в любом центре управления, в любой момент времени иметь доступ к актуальным данным о полной физической модели подведомственной энергосистемы (сети).

В модель каждого центра управления в том числе включаются объекты и оборудование, необходимые для его работы, но находящиеся в ведении и управлении других центров (соседних энергосистем и сетей, центров управления другого уровня). При этом ответственность за актуальность информации об оборудовании смежных центров несёт персонал этих центров.

Информационный лифт действует для всех центров и объектов управления, входящих в единое информационное пространство, и автоматически переносит данные всем заинтересованным пользователям при возникновении изменений в модели любого центра после их утверждения в соответствии с настроенным бизнес-процессом.

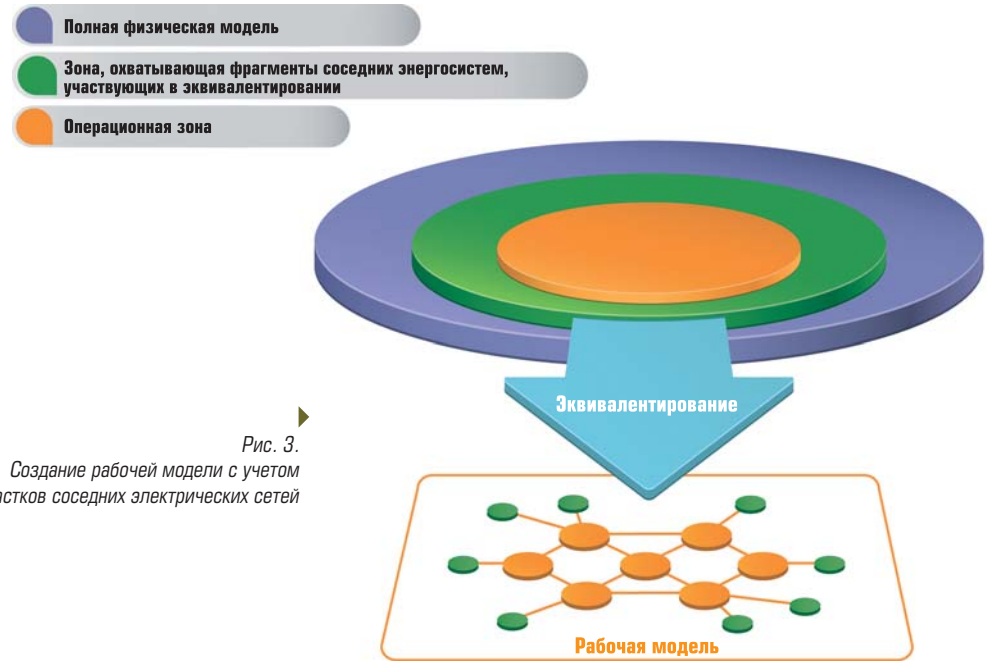


Рис. 3. Создание рабочей модели с учетом участков соседних электрических сетей

InfoLift позволяет гибко настраивать и менять на протяжении жизненного цикла системы конфигурацию центров управления (слияние и расширение состава центров), границы операционных зон и зон заинтересованности в информации о модели, описание бизнес-процессов согласования изменений.

УПРАВЛЕНИЕ МАСШТАБОМ МОДЕЛИ. ЭКВИВАЛЕНТИРОВАНИЕ

Использование полных физических моделей для больших энергосистем и сетей имеет ряд ограничений. Пользователям затруднительно, а в некоторых случаях невозможно запомнить все объекты в информационной модели и осознать их поведение и режим работы. Алгоритмическая обработка полных физических моделей также не всегда возможна ввиду большого объема данных о состоянии оборудования, которые необходимо актуализировать вручную, а также ввиду наличия ограничений на допустимое время обработки (расчета). Поэтому на практике используются упрощенные и эквивалентные модели. При этом для получения работоспособной эквивалентной модели в центре управления любого уровня необходимо учитывать участки соседних энергосистем (сетей).

СК-11 включает технологию Model Clipper – для автоматического и автоматизированного упрощения моделей и уменьшения их размеров. Эквивалентные модели в информационном пространстве СК-11 называются рабочими.

Проекты преобразования (эквивалентирования) для каждой рабочей модели (рис. 3) хранятся централизованно и поддерживаются в актуальном состоянии. При внесении изменений в полную физическую модель правила преобразования автоматически применяются, и формируются актуальные рабочие модели во всех центрах управления.

МУЛЬТИМОДЕЛЬНОСТЬ

В последние годы на рынке начали появляться приложения, поддерживающие работу на базе модели, описанной в соответствии со стандартом CIM. Однако существует несколько официальных версий стандарта (за 12 лет увидели свет 2 версии стандарта IEC 61970, 6 рабочих версий CIM и большое число рабочих подверсий). Кроме того, стандарт допускает расширение модели собственными классами. В связи с этим большинство приложений различных производителей, созданных для работы с моделью CIM, за исключением расчета установившегося режима и, в какой-то степени, оценки состояния, несовместимы между собой и не могут работать на общей платформе без усилий по преобразованию и дополнению данных в модели.

Для решения этой проблемы СК-11 предлагает технологию мультимодельности,

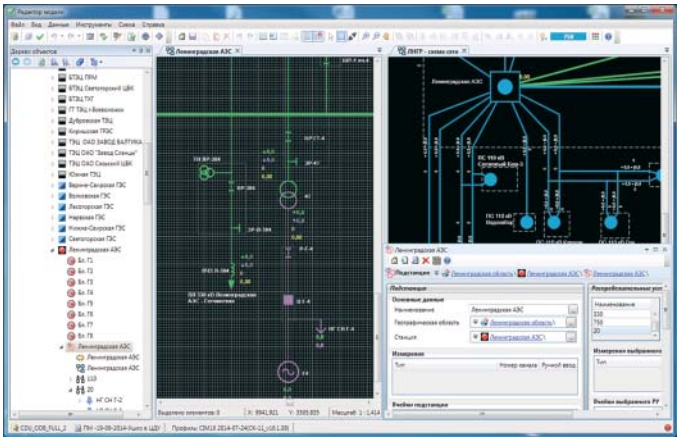


Рис. 4. Редактор информационной модели

предоставляющую возможность создания нескольких вариантов частных информационных моделей для обеспечения совместной работы приложений, требующих различных форматов и версий модели данных (включая поддержку разных версий CIM и даже унаследованных "не-CIM" форматов). Это позволяет использовать имеющиеся в наличии версии и варианты программного обеспечения, которые в принципе поддерживают CIM, пользуясь преобразованиями версий модели от общей к частным. Лучшим вариантом на практике считается использование широкого спектра приложений от разных производителей, полностью совместимых по модели данных. Однако такие предложения в настоящее время на рынке отсутствуют.

АДАПТАЦИЯ СЕМАНТИКИ CIM ДЛЯ ТЕХНОЛОГОВ

Общая информационная модель, построенная в соответствии с группой стандартов CIM, имеет довольно сложную объектную структуру с непривычной для технологов семантикой, например, трансформатор в соответствии со стандартом описывается экземплярами более 10 классов, связанных между собой ассоциациями. Инструменты управления информационной моделью СК-11 (Model Manager) обеспечивают промежуточный слой представления информации в терминах предметной области, что позволяет работать с системой на понятном технологу языке. Внутренняя структура данных модели в обычном режиме скрыта, но при необходимости может быть представлена в пользовательском интерфейсе (рис. 4).

ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПЛАТФОРМЫ СК-11

Одним из основных положений идеологии СК-11 является открытость платформы для интеграции приложений различных производителей на базе международных стандартов. Кроме того, ЗАО "Монитор Электрик" развивает следующие пакеты приложений для новой платформы:

- Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA).
- Energy Management System (EMS).
- Distribution Management System (DMS).
- Market Management System (MMS).
- Operator Training Simulator (OTS).
- Outage Management System (OMS).

Помимо общей информационной модели и средств интеграции, платформа СК-11 предоставляет единую информационную среду исполнения и готовый набор сервисов для сетевых приложений. Это позволяет, в том числе, обеспечить непротиворечивость и сходимость по разным критериям результатов работы подсистем SCADA/EMS/DMS.

Основные общие сервисы включают:

- BB2BB, предназначенный для переноса результатов расчетов режимов на физическую модель, расчета обобщённых характеристик режима и перетоков по ветвям нулевого сопротивления;
- анализ топологии сети;
- оценку состояния PORTOS;
- расчет установившегося режима, включающий услуги серийных расчетов, в том числе расчетов утяжеления по заданным сценариям;
- универсальный контроль режимных и технологических ограничений Violation Analyzer;
- сервис скоростных серийных вычислений по заданным сценариям с возможностью обмена результатами между приложениями.

VIOLATION ANALYZER – ЕДИНОЕ ОПИСАНИЕ РЕЖИМНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ, ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ ИХ НАРУШЕНИЯ

Одной из важнейших задач анализа режима электрической сети является контроль нару-

шения технологических ограничений, обеспечивающий проверку выполнения целого ряда условий, которые определяются как техническими характеристиками энергетического оборудования, так и требованиями по устойчивости энергосистемы. Эта задача решается в большинстве приложений сетевого анализа (в интерактивном и фоновом режимах), а также при мониторинге режимных параметров в среде SCADA.

Сервис СК-11 Violation Analyzer позволяет сэкономить значительные средства, затрачиваемые на поддержание в актуальном состоянии независимых описаний технологических ограничений в различных автоматизированных системах и приложениях центра управления, а также значительно повысить степень автоматизации процесса контроля предельных параметров в нормальных и ремонтных режимах, с учетом сезонов, типов дней, времени суток, предшествующих схемно-режимных ситуаций.

Violation Analyzer включает мощный инструмент создания централизованной и общей для всех приложений модели ограничений, которая позволяет с использованием специального языка на основе семантики CIM охватить практически все типы сложных аналитических и неаналитических предельных параметров и условий. Централизованный сервис контроля нарушения ограничений в составе Violation Analyzer предназначен для использования всеми заинтересованными приложениями на платформе СК-11.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ PORTOS – ОСНОВА ПРИЛОЖЕНИЙ, ОРИЕНТИРОВАННЫХ НА ПОДДЕРЖКУ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДИСПЕТЧЕРОМ

Поскольку работа приложений сетевого анализа, в особенности в режиме on-line, начинается с оценки состояния по данным текущей телеинформации, без обеспечения безотказной и гарантированно корректной работы этой функции невозможно перейти к использованию результатов расчетов EMS/DMS-подсистем и считать их достоверными.

Если оценка состояния не будет давать гарантированный результат даже в единичных случаях, система EMS/DMS будет всегда ставиться под сомнение и не сможет использоваться для принятия решений.

Большинство представленных на мировом рынке систем оценки состояния по данным текущей телеинформации (stateestimator – SE)

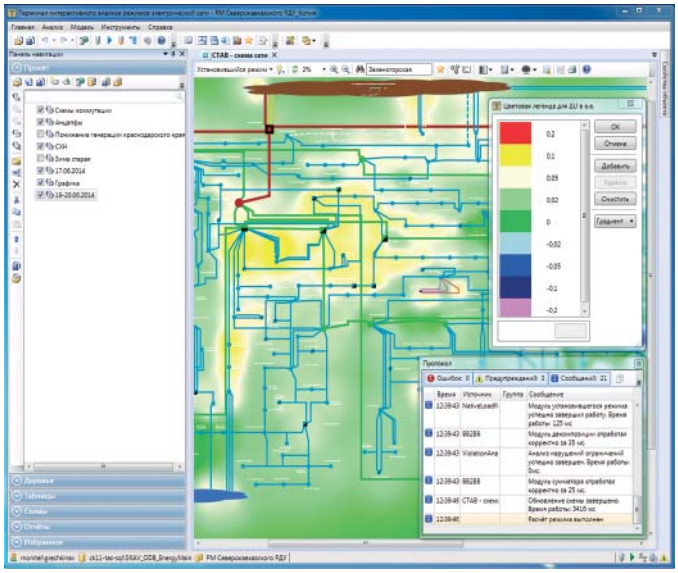


Рис. 5. Терминал интерактивного анализа режимов электрической сети

построено на алгоритмах, рассчитанных на избыточную наблюдаемость энергосистемы (рис. 5). Чтобы обеспечить сходимость расчетов в плохонаблюдаемых системах в реальных условиях, этих алгоритмов недостаточно, требуется система оценки состояния и достоверизации, использующая дополнительные исходные данные, специальные алгоритмы восстановления замеров и другие технологии.

В странах СНГ для решения задачи оценки состояния и восстановления замеров в ненаблюдаемых районах наиболее широко используется ПК КОСМОС. В РФ на базе его расчетов работает, например, ЦСПА в ОДУ Урала, ОДУ Средней Волги, ОДУ Юга, Тюменской энергосистеме, комплекс иерархической оценки состояния и расчета потерь в ФСК. Расчетные модули КОСМОС работают в составе ОИК СК-2007С.

В 2011 году Монитор Электрик при поддержке автора ПК КОСМОС В.Л. Прихно начал активную разработку программы оценки состояния режимов энергосистем следующего поколения, получившую название PORTOS. Новая программа базируется на опробованных алгоритмах КОСМОС, доказавших свою эффективность в условиях применения в энергосистемах России и странах СНГ, и полностью переведенных на новую информационно-технологическую платформу и семантику CIM. Дополнительно к базовым алгоритмам PORTOS поддерживает ряд новых функций, включая учет псевдозамеров по заданным районам на основе данных выбранного базового режима, учет замеров с ком-

мутационных аппаратов (по ветвям с нулевым сопротивлением), динамическую подстройку коэффициента доверия (веса) измерений по кодам качества и накопленному коэффициенту доверия. Дорожная карта развития нового продукта на ближайшие 1-2 года включает еще порядка 20 дополнительных функций и алгоритмов для повышения вероятности сходимости и корректности расчетов, включая функцию оценки состояния коммутационных аппаратов, адаптацию базовых режимов (включая экспоненциальный фильтр с настраиваемой постоянной времени) и расчет доверительных интервалов оцененного режима.

ПАКЕТ SCADA СК–11

SCADA СК-11– это новое поколение систем дистанционного управления и сбора данных для предприятий и объектов электроэнергетики. В новом пакете дальнейшее развитие получила технология непрерывной оси времени, которая на уровне ядра хранения и представления данных делает невидимой границу между слоем реального (текущего) времени и данными за прошлое и будущее, обеспечивая для клиентов (пользователей/приложений) “бесшовное” скольжение по оси времени при работе с информацией. В рамках одного приложения или формы представления диспетчерской информации можно легко совмещать телеметрическую, плановую, отчетную информацию, данные синхронных векторных измерений и т.д.

Работа SCADA на общей с сетевыми приложениями информационной модели позволяет использовать единые справочники и сервисы для контроля технологических ограничений, топологического анализа, предварительной проверки корректности планируемых управляющих воздействий, включая проверки допустимости операций в сценариях телеуправления. Единое пространство измерений в иерархии центров управления и информационный лифт модели данных позволяют автоматизировать процесс настройки и поддержания в актуальном состоянии межуровневого обмена оперативной, плановой и отчетной информацией.

В SCADA СК-11 применена группа инновационных подходов к пользовательскому интерфейсу (UI), разработанных на основе многолетнего опыта наших специалистов по UI, с использованием возможностей современных информационных технологий:

Многопоточный UI, обеспечивающий максимально эффективное задействование вычислительных ресурсов многопроцессорных и многоядерных систем без блокирования работы всего пакета приложений при выполнении отдельных функций.

Немодальность. Максимальный уход от модальных диалогов и блокировок частей UI.

Динамический UI. Работа с данными в режиме drag-and-drop. Например, возможен перенос значения с формы на другую форму или на рабочий стол, или на график.

Управление контентом на видеостене с любого рабочего места, включая совместное управление с разграничением ответственности.

Поддержка коллективной работы. Область UI для размещения снимков участков схем или других форм с комментариями, доступная для просмотра группе пользователей.

Навигация с использованием связей в информационной модели для осуществления переходов как между технологическими схемами, так и любыми объектами, которые могут быть визуализированы. Например, возможен переход с шины, представленной на однолинейной схеме, на график изменения напряжения на ней.

Обобщенный визуальный анализ. Уменьшение количества статических цифровых индикаторов, загромождающих форму. Градиентная и островная визуализация, построение карты изменения анализируемого параметра. Установка переносных “приборов”, отображающих цифровую или графическую информацию о параметрах узла сети с возможностью фиксации размера и положения или перемещения и масштабирования вместе со схемой (рис. 6–8).

Приближение инструментов к контенту оптимизации их номенклатуры и обеспечения независимого управления каждой формой.

Минимизация настроек. Любая дополнительная настройка – это перекладывание ответственности на пользователя.

От агрегированного к детальному. Новая система событий, настраиваемые сводки с развитыми возможностями фильтрации, приоритетов, визуализации. Агрегация информации о событиях для упрощения восприятия.

Интерактивный web-интерфейс и интерфейс для мобильных устройств.

Возможность исследования. Интерфейс пользователя построен таким образом, чтобы не накладывать ненужных ограничений в ча-

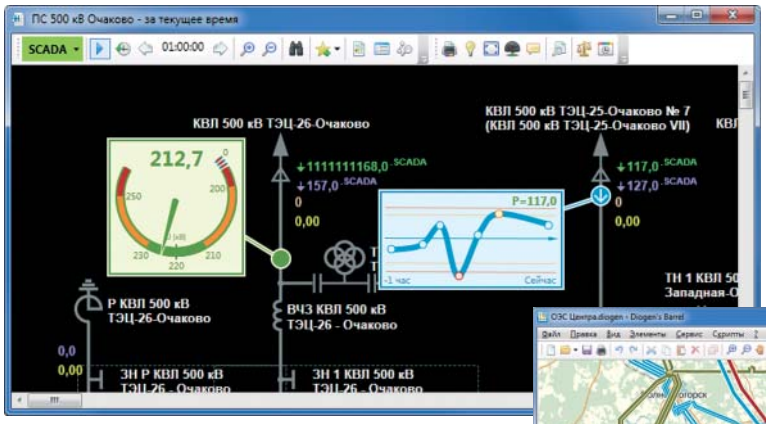


Рис. 6.
Переносные приборы

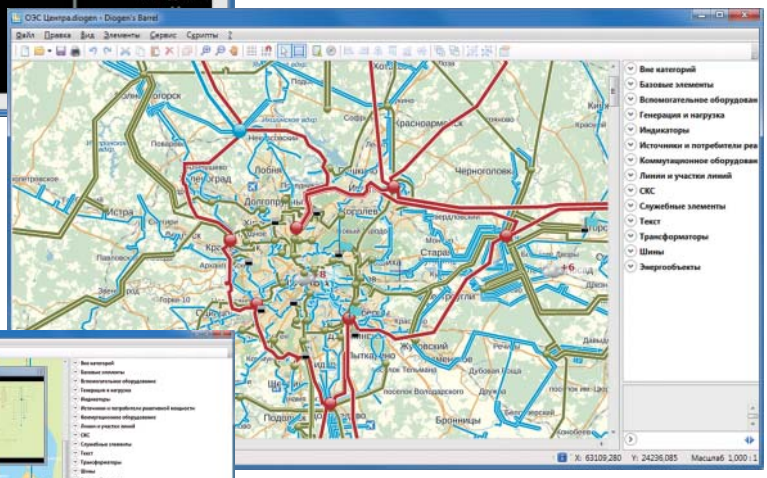


Рис. 7

Рис. 8.
Островная заливка, навигация

сти возможностей по работе с данными информационной модели и результатами работы приложений. Пользователь имеет достаточную свободу, чтобы решить свои задачи разными способами и выбрать наиболее удобный.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В новых поколениях АСДТУ работа всех технологических приложений должна вестись с опорой на достоверную и общую для всех приложений "полную" физическую модель энергосистемы. Это соответствует мировым тенденциям развития систем автоматизации и является единственным способом создания жизнеспособной системы управления в современных условиях. Такой подход позволяет кардинально расширить спектр автоматизируемых технологических процессов и решаемых задач, повысить качество принятия решений при планировании, мониторинге и корректировке режимов.

Комплекс СК-11, построенный на фундаменте многолетнего опыта производства и эксплуатации нескольких поколений АСДТУ, устремлен в будущее и призван решить многие проблемы создания эффективных в современных условиях автоматизированных систем управления для электроэнергетики.

ЗАО "Монитор Электрик".
***Карасев Юрий Дмитриевич** – канд. техн. наук, первый заместитель генерального директора,*
***Конев Андрей Викторович** – заместитель генерального директора,*
***Евлахов Максим Борисович** – директор по производству программного обеспечения,*
***Крюков Игорь Николаевич** – директор Воронежского филиала.*

POWER-GEN RUSSIA
FORMERLY RUSSIA POWER

Конференция и выставка
3–5 марта 2015 г.
Экспоцентр, Москва, Российская Федерация
www.powergen-russia.com

РЕШЕНИЯ И ИННОВАЦИИ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ

СТАНЬТЕ УЧАСТНИКОМ КРУПНЕЙШЕГО В РОССИИ МЕЖДУНАРОДНОГО МЕРОПРИЯТИЯ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ

К 2015 году Russia Power ждут изменения. Это хорошо известное мероприятие теперь будет называться POWER-GEN Russia, чтобы соответствовать линейке успешных во всем мире выставок POWER-GEN корпорации PennWell.

POWER-GEN Russia продолжит установленные Russia Power традиции по освещению ключевых вопросов, касающихся российского и международного энергетического сектора. Это важнейшее событие будет представлять собой выставку мирового уровня и конференцию с программой по множеству направлений, разработанной экспертами в области производства электроэнергии.

На протяжении трех дней в рамках мероприятия POWER-GEN Russia будет проводиться выставка мирового уровня при участии выдающихся организаций международного энергетического сектора. Параллельно с выставкой пройдет дающая почву для размышлений конференция с программой по двум направлениям, во время которой проведут презентации ведущие специалисты отрасли.

Станьте частью крупнейшей встречи профессионалов энергетического сектора в России и представьте Ваши продукты и технологии. Зарезервируйте себе место на POWER-GEN Russia.

Зарезервируйте место на выставке POWER-GEN Russia 2015 г. сейчас и станьте участником традиционного мероприятия, продолжающего оказывать влияние на отрасль.

Для получения более подробной информации о мероприятии POWER-GEN Russia 2015 г. посетите сайт www.powergen-russia.com

Для получения информации об участии в выставке со стендом и спонсорских возможностях на POWER-GEN Russia посетите сайт www.powergen-russia.com или свяжитесь с:

Светлана Струкова
Тел.: +7 495 258 31 36
Факс: +7 495 258 31 36
Эл. почта: svetlanas@pennwell.com

Наталия Гайсенок
Тел.: +7 495 258 31 36
Факс: +7 495 258 31 36
Эл. почта: nataliag@pennwell.com

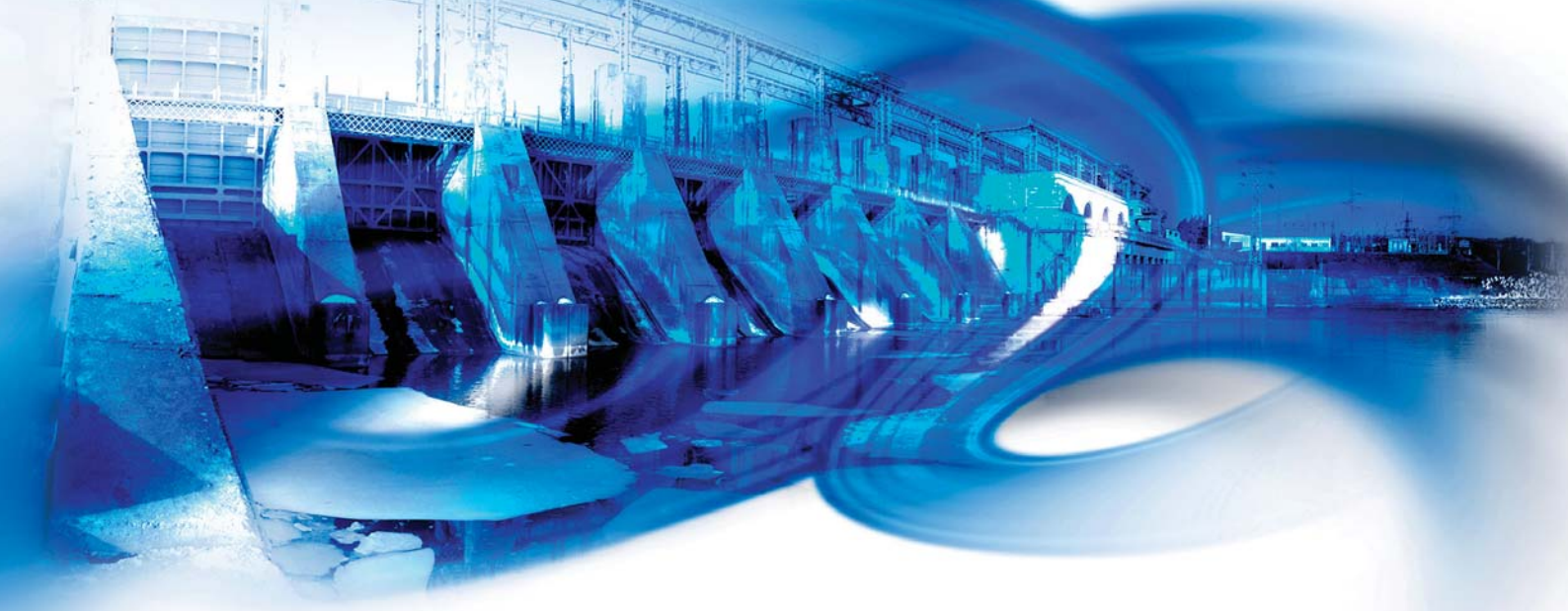
Собственник и устроитель: PennWell

Представлено: PEI Power Engineering International, cospp, PennEnergy

Совместно с: Совет производителей энергии

При поддержке: МАКО

Совмещено с: HydroVision Russia



Конференция и выставка
3–5 марта 2015 г
«Экспоцентр», Москва, Российская Федерация
www.hydrovision-russia.com

HydroVision® RUSSIA

РЕШЕНИЯ И ИННОВАЦИИ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ

ЗАБРОНИРУЙТЕ МЕСТО НА КРУПНЕЙШЕМ В РОССИИ МЕЖДУНАРОДНОМ МЕРОПРИЯТИИ В ОБЛАСТИ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ

Конференция-выставка HydroVision Russia, проводимая совместно с POWER-GEN Russia (в прошлом Russia Power), — это идеальное место для поиска перспективных деловых возможностей и встречи с новыми партнерами, поставщиками и наиболее влиятельными лицами в отрасли. В 2014 г. совместное с Russia Power мероприятие привлекло более 5000 участников из более чем 50 стран.

Благодаря крупному выставочному залу, в котором представлены ведущие организации из российского и международного гидроэнергетического сектора, HydroVision Russia предлагает уникальные возможности для сотрудничества.

Почему следует участвовать в выставке HydroVision Russia 2015 г

- Станьте участником крупнейшего в России мероприятия в области гидроэнергетики
- Откройте для себя новые разработки и последние технологии
- Узнайте о полезных услугах и новых решениях
- Наладьте связи с ведущими руководителями и лидерами рынка гидроэнергетики
- Общайтесь с экспертами по вопросам гидроэнергетики из Европы, Латинской Америки, Северной Америки и Среднего Востока
- Сотрудничайте и встречайтесь с выдающимися профессионалами и другими специалистами в одном зале
- Узнайте последние новости о потенциальных возможностях освоения новых гидроэнергетических ресурсов
- Найдите новые способы экономии и повышения эффективности

Станьте частью крупнейшей встречи профессионалов энергетического сектора в России и представьте Ваши продукты и технологии. Зарезервируйте себе место на HydroVision Russia.

Чтобы узнать подробнее об участии в выставке и спонсорстве HydroVision Russia, посетите веб-сайт www.hydrovision-russia.com

или обратитесь к контактным лицам, указанным ниже:

Светлана Струкова
Тел.: +7 495 258 31 36
Факс: +7 495 258 31 36
Эл. почта: svetlanas@pennwell.com

Наталия Гайсенок
Тел.: +7 495 258 31 36
Факс: +7 495 258 31 36
Эл. почта: nataliag@pennwell.com

Зарезервируйте место на выставке HydroVision Russia 2015 г. сейчас и станьте участником традиционного мероприятия, продолжающего оказывать влияниена отрасль.

Для получения более подробной информации о мероприятии HydroVision Russia 2015 г. посетите сайт www.hydrovision-russia.com

Владелец и организатор: PennWell®

Представлено компаниями: HRW Hydro Review Worldwide; HYDRO REVIEW; RENEWABLE ENERGY WORLD MAGAZINE

Совместно с:® POWER-GEN RUSSIA FORMERLY RUSSIA POWER

www.hydrovision-russia.com

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СОЛДАТ

А.Л. ПИНАЕВ (ЗАО “НПП “Родник”)

В статье представлено новое предложение корпорации Pro-face – семейство изделий “Smart Portal”, с помощью которого реализуются задачи для сетей масштаба цеха и предприятия с возможностью удаленного доступа с мобильного устройства – планшета или смартфона.
Приведены примеры использования изделий семейства Smart Portal.

Обычно система промышленной автоматизации (понимая под этим именно автоматизацию производственной деятельности на уровне цеха, а также передачу производственной информации на уровень заводоуправления, всех остальных аспектов этого весьма многогранного термина касаться не будем) строится не в одночасье, но как бы кирпичиками – в такт выделению финансов. Хорошо еще, если этих средств оказывается достаточно для решения однотипных задач хотя бы на одном уровне. Но и это может оказаться реально не так, а просто – сколько средств выделено, столько и расходуем. Чуточку сюда, чуточку туда... Получающийся результат более всего напоминает лоскутное одеяло – там оборудование одной марки, здесь – аналогичное другой марки, решения по сопряжению поражают разнообразием и создаются практически с нуля чуть ли не для каждого конкретного стыка. В такой ситуации весьма непросто говорить о каких-то унифицированных решениях для задач промышленной автоматизации. Сложно сформулировать требования к инженерам по эксплуатации: так как “лоскутков” много, объем знаний и навыков должен быть поистине энциклопедическим, при этом частота использования этих знаний вполне может быть совсем невысокой. То есть, проблема касается не только технического аспекта, но и “человеческого фактора”.

Вариантом решения этой проблемы является новое предложение корпорации Pro-face (штаб-квартира в г. Осака, Япония) – семейство изделий “Smart Portal” SP5000. Помимо уже ставших традиционными для продукции этой компании технических достоинств – в первую очередь тщательного отбора компонентов, высокого качества производства, длительного срока службы и высокой надежности – среди преимуществ этого решения нужно отметить и оригинальный подход к построению технического решения.

Семейство Smart Portal (рис. 1) объединяет решения для двух ранее совершенно раздельных миров. С его помощью реализуются задачи для сетей различного масштаба – классических, базирующихся на применении серверов, мобильных, с использованием смартфонов и планшетов, а также использующих “облачные” технологии.

Примеры использования изделий семейства Smart Portal:

- в качестве высокопроизводительного человеко-машинного интерфейса, в задачах автоматизации мониторинга и управления оборудованием и/или производственными участками, контроля параметров среды и так далее;
- в качестве встраиваемого компьютера (совместно с технологическим оборудованием) для исполнения приложений в среде Windows Embedded;

Рис. 1. Семейство изделий “Smart Portal”

- в качестве “компьютера для техподдержки” для исполнения диагностических тестов, работы с электронными руководствами, реализации возможности технических консультаций он-лайн и т.п.;
- как компьютер для сбора данных и трансляции их с уровня цеха на уровень заводоуправления.

Семейство SP5000 от Pro-face объединяет в себе традиционные для этой компании решения, в разработке и производстве которых она накопила большой опыт. В него входят:

- дисплейные модули – визуализирующие блоки, создающие концепцию человеко-машинного интерфейса;
- управляющие модули для работы с дисплейными модулями – “контроллерный” для работы под управлением операционной системы реального времени, и “компьютерный” для работы под управлением Windows-подобной операционной системы;
- программные средства: системные – для построения приложений человеко-машинного интерфейса и управляющих программ для “контроллерного” управляющего модуля, и прикладные – для обеспечения работы операторов в режиме удаленного доступа (с удаленного персонального компьютера, мобильного устройства);
- наконец, “приятные мелочи” – дополнительные средства, отчасти вносящие в функционирование некий новый функционал, а отчасти просто делающие ее работу более дружелюбной, такие, как световые индикаторы, компактные сканеры отпечатка пальца, переключатели с подсветкой кнопок и прочее.

С технической точки зрения устройства семейства Smart Portal являются прямыми наследниками ранее запущенных в производство изделий “модульной серии” GP4000M/LT4000M. Конструктивно они также выполнены в виде двух модулей – дисплейного и управляющего. Разумеется, имеются некоторые отличия: так, если соединение двух узлов в серии GP4000M/LT4000M было выполнено исходя из концепции установки в отверстие под индикаторную лампу (диаметром 22 мм), управляющий модуль с одной стороны панели, дисплей-индикатор – с другой, что вызывало некоторое недоверие у потенциальных заказчиков, то в семействе Smart Portal вопрос решен иначе: дисплей-индикатор монтируется в вырез панели, к разъему на его задней стороне подключается управляющий блок (рис. 2). Однако это отличие вряд ли можно назвать принципиальным.

Дисплейные модули, входящие в семейство Smart Portal, разделяются на две группы:

1. С традиционным соотношением сторон экрана 4:3, с диагоналями 15", 12" и 10" (два первых – с матрицей 1024×768 точек, последний – 800×600 точек). Они обладают таким свойствами, как режим “мультитач” – поддержка множественных касаний экрана, разъем USB на передней панели, датчик освещенности, автоматическое масштабирование.
2. Широкоэкранные – с соотношением сторон экрана 16:9, с диагоналями 12", 10" и 7" (два первых – с матрицей 1280×800 точек, последний – 800×480 точек).

Дисплеи с соотношением сторон 16:9 особенно удобны для реализации одной из наиболее активно продвигаемых компанией Pro-face концепций – использования готовых видеороликов как информационного контента для пользователя (например, видеоинструкций для оператора, инженера по обслуживанию и пр.).

Дисплейные модули хорошо приспособлены к работе в неблагоприятных условиях окружающей среды: они характеризуются как высоким уровнем защиты от пыли и влаги – с защитными крышками не ниже IP65 вплоть до IP67, так и устойчивостью к воздействию ударов и вибраций (удары до 147 м/сек^2 по всем трем осям и вибрации с амплитудой до 3,5 мм в диапазоне частот от 5 до 9 Гц и с ускорением до 9,8 м/сек^2 в диапазоне частот от

Рис. 2

9 до 150 Гц также по всем трем осям, то и другое соответствует IEC/EN 61131-2). Кроме того, они могут работать в расширенном (в основном "вверх" в сторону плюсовых температур) температурном диапазоне до +60 °C, и при пониженном атмосферном давлении: в диапазоне 800...1,114 hPa, что соответствует высотам до 2000 м (6,561 футов) над уровнем моря. Модули могут работать при повышенном уровне шума и высокой влажности (до 90 %).

В общем, требованиям работы в неблагоприятной среде, в частности в промышленных условиях, данные изделия вполне соответствуют. Это весьма важно с учетом того обстоятельства, что именно передняя сторона дисплейного модуля в максимальной степени контактирует с окружающей средой (а насколько недружелюбной может быть эта среда на производственном предприятии – увы, все мы хорошо знаем).

Управляющие же модули, как уже говорилось, на настоящий момент выпускаются двух видов – Power Box для работы под управлением операционной системы реального времени, и Open Box, для работы под управлением операционной системы Windows Embedded Standard 7. Оба типа модулей имеют одинаковый набор сетевых интерфейсов: по два порта RS и по два порта Ethernet. При назначении отдельных IP-адресов такой управляющий модуль может использоваться как шлюз между сетями (например, уровня цеха или производственного участка и уровня офиса/заводоуправления). Два последовательных порта RS-232/422/485 позволяют подключить датчики и другие устройства с последовательным интерфейсом. Дополняют список два порта USB – по одному USB-A и USB mini-B. Оба типа управляющих модулей имеют слоты для установки карт постоянной памяти SD card, а Open Box, кроме того еще и CFast.

Что касается чисто вычислительной мощности, то в управляющем модуле Open Box (для работы под WES7) используется процессор Atom E6x0 1.3GHz и устанавливается 2 Гб оперативной памяти. Аналогичные параметры Power Box (для работы под операционной системой реального времени – конкретный тип не объявляется, но можно предположить, что это VxWorks) не раскрываются, однако, по утверждениям компании Pro-face, вычислительная мощность примерно в 8 раз выше мощности изделий предшествующих серий.

Изделия семейства Smart Portal удовлетворяют требованиям широкого круга стандартов различных стран: CE, UL/cUL Listed (UL508, CSA22.2 No.142), UL/cUL Hazardous Locations Listed (ANSI/ISA 12.12.01, CSA22.2 No.213), KC, RCM (C-Tick), ГОСТ-Р, RoHS (2002/95/EC), RoHS for China (SJ/T 11363-2006), REACH, WEEE (2002/96/EC). До конца года предполагается получение сертификатов ATEX (Zones 2/22, equipment category 3 Gas Dust) для эксплуатации во взрывоопасной среде, KCs, NEPSI, Marine (ABS/BV/DNV/GL/LR/RINA/CSS/NK).

Разработка приложения для Power Box выполняется с помощью стандартного инструментального пакета Pro-face – Gp-Pro EX. Естественно, поддерживаются все возможности таких пакетов как Gp-Viewer (отображение содержания экрана на удаленном мониторе), Pro-Server EX (передача данных с операторских панелей на верхний уровень в форматах данных IBM PC), Remote HMI (мониторинг операторских панелей и управления ими с мобильного устройства – планшета или смартфона).

Комбинируя 6 типов дисплейных модулей с двумя типами управляющих модулей, можно получить 12 конкретных вариантов устройств для построения систем промышленной автоматизации, объединенных единой технической базой. Использование оборудования этого семейства позволяет реализовывать приложения для промышленной автоматизации с практически неограниченным использованием данных большого объема, связывать локальные сети производственных участков и заводоуправлений, представлять данные в визуальном виде в наиболее удобных форматах, простым образом – в любое время и в любом месте. Решения на базе оборудования и программного обеспечения компании Pro-face выбрали многие производители технологического оборудования во всех странах мира (например, одним из важнейших заказчиков компании Pro-face является компания Toyota). Несомненно, концептуально новое семейство изделий Pro-face внесет достойный вклад в расширение ее экспансии.

Если Вы заинтересовались изложенным и хотели бы более подробно познакомиться с оборудованием и программными решениями Pro-face – обращайтесь к ее официальному дистрибьютору ЗАО "НПП "Родник".

***Пинаев Александр Львович** – заместитель генерального директора по промышленной автоматизации ЗАО "НПП "Родник".*
Телефон +7 (499) 613-70-01. E-mail: sales@rodnik.ru

Pro-face
for the best interface

Компания «Родник» представляет новое изделие «Smart Portal» SP5000: на единой базе –

ПК с дисплеем или ПЛК с операторским интерфейсом

Японская компания Pro-face, разработчик и производитель изделий и решений для систем промышленной автоматизации, а также мировой лидер в области человеко-машинных интерфейсов (HMI), представила принципиально новое семейство решений – SP5000 «Smart Portal» («Умный портал»).

Основные преимущества семейства «Smart Portal»:

- возможность использования приложений, разработанных как для работы под ОС Windows, так и в традиционной для Pro-face среде экранного редактора Cp-Pro EX;
- использование в операторских панелях более производительных, чем ранее процессоров (повышение производительности – до 8 раз!);
- возможность работать в качестве шлюза между компьютерной и контроллерной сетями;
- поддержка внешних звуковых устройств для трансляции звуковых оповещений.

Семейство SP5000 объединяет в себе шесть моделей операторских панелей. Три из них классического для Pro-face типа: с поддержкой множественного касания сенсорного экрана, датчиком освещенности и портом USB на передней панели, разрешением 1024 * 768 точек для панелей с диагональю 15 и 12 дюймов и 800 * 600 точек для панели 10 дюймов. Три других – «широкоформатных» (с соотношением сторон 16:9) и разрешением 1280 * 800 для панелей с диагоналями 12 и 10 дюймов и 800 * 480 для панели с диагональю 7 дюймов. Уровень защиты от пыли и влаги IP-65F/IP-66F/IP-67F.

Использование операторских панелей Pro-face производится традиционным образом – для визуализации данных, поступающих с ПЛК и/или других устройств с интерфейсом RS-232.422/485, Ethernet, Fieldbus (Profibus-DP (MPI), CANopen, EtherCAT) и выполнения управляющих функций. Программные приложения (проекты) для обработки и визуализации данных, а также поддержания функций архива, выполняются стандартным для изделий Pro-face средством – экранным редактором Gp-Pro EX. Разумеется, поддерживается работа и других программных средств Pro-face: Gp-Viewer, Pro-Server EX, Remote HMI и др.

Изюминкой семейства является возможность использовать панели как обычным образом – в качестве интеллектуального устройства операторского интерфейса – так и состыковав их с ведущим управляющим устройством. Эти устройства выпускаются двух типов: контроллерного (под управлением операционной системы реального времени) и компьютерного (под управлением операционной системы Windows Embedded 7). Разные варианты обладают разными преимуществами. В первом случае, это повышенная надежность, высокая производительность и работа в режиме реального времени, во втором – характерное для Windows богатство выбора программных приложений. Оба варианта управляющего модуля характеризуются большим количеством различных интерфейсов, также как и собственно операторские панели, управляющие модули также имеют широкие коммуникационные возможности.

Управляющий модуль для работы под Windows Embedded 7 построен на процессоре Intel Atom E6x0 (1,3 Ghz) и имеет 2 Gb оперативной памяти. В качестве устройства долговременной памяти используется карта CFast и более традиционная SD/SDHC. Устройство имеет энергонезависимую память прямого доступа NVRAM, сохраняющую данные при сбоях питающего напряжения.

Управляющий модуль для работы под управлением операционной системы реального времени (конкретное наименование не раскрывается) имеет только один накопитель долговременной памяти – карту SD/SDHC, а объем энергонезависимой памяти у нее больше.

С 1991 года
РОДНИК
СИСТЕМНЫЙ ИНТЕГРАТОР

Тел.: +7 (499) 613-7001
www.rodnik.ru

АЛГОРИТМЫ КОМБИНИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ ОТ НАСЫЩЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ

В.П. МЕШАЛКИН (РХТУ им. Д.И. Менделеева),
А.Е. МЕРЦАЛОВ (ООО "Р.В.С."),
А.А. ГОВОРОВ (Тульский государственный университет)

Рассмотрены принципы построения и методы реализации более эффективных автоматических систем и устройств для объектов с нелинейностью типа "насыщение" в управляющих каналах, включая регуляторы с ограничениями выходных сигналов и одновременной защитой их от насыщения. В регуляторах с комбинированной защитой от насыщения (КЗН) выходных сигналов реализовано переключение с одного известного алгоритма защиты от насыщения на другой, чтобы полнее использовать их полезные свойства. Приведены результаты исследований КЗН-алгоритмов для управления объектами с запаздыванием и сделаны выводы о достаточно высокой эффективности этих алгоритмов.

Ключевые слова: *регулятор с ограничениями выходных сигналов, регулятор с защитой от насыщения выходных сигналов, алгоритм комбинированной защиты от насыщения, объект управления с запаздыванием.*

В большинстве типовых промышленных регуляторов и устройств отсутствуют защита от насыщения при выходе сигналов управления за установленные пределы изменения и ограничение выходных сигналов на заданных уровнях с одновременной защитой их от насыщения. Использование таких типовых регуляторов и автоматических устройств с ограниченными возможностями не обеспечивает необходимого качества регулирования технологических параметров. Задача построения эффективных алгоритмов защиты от насыщения и ограничения выходных сигналов регуляторов является актуальной проблемой [1 – 4].

Известно несколько простых способов защиты от насыщения, которые обычно осуществляются определенным воздействием на сигналы динамических (интегральной и дифференциальной) частей регуляторов. Защита от насыщения ПИ-регулятора может быть реализована путем ограничения только выходного сигнала интегральной части (алгоритм И-типа, регулятор ПИ-РЗН-И), только выхода регулятора (Р-тип, регулятор ПИ-РЗН-Р) и способом "запоминания" сигнала интегратора на достигнутом уровне (З-тип). Применение этих простых алгоритмов дает в ряде случаев значительное улучшение качества регулирования [2 – 4].

При построении ПИД-регулятора с защитой от насыщения необходимо учитывать действие дифференциальной составляющей, например, "включать" защиту от насыщения следует только тогда, когда сигнал дифференциальной составляющей близок к нулю. В противном случае качество автоматической системы с ПИД-регулятором резко ухудшается [4].

Для простоты изложения рассмотрены способы построения защиты от насыщения интегральной составляющей и суммарного выходного сигнала только в ПИ-регуляторе с ограничениями выходных сигналов. Для наглядного представления алгоритмов с защитой от насыщения используются временные диаграммы, на которых показаны масштабированный сигнал ошибки (выходной сигнал пропорциональной части регулятора $k_{п}\varepsilon$), выходной сигнал регулятора U и его интегральная составляющая μ.

ПРОПОРЦИОНАЛЬНО–ИНТЕГРАЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР ТИПА ПИ–РЗН–З

Наглядное представление об алгоритме защиты от насыщения З-типа дают времен-

ные диаграммы его работы, представленные на рис. 1.

Из этих диаграмм видно, что интегрирование ошибки прекращается при достижении сигналом управления (выходным сигналом регулятора) U одного из уровней ограничения: $P_н$ или $P_в$. В то же время, если ошибка в системе продолжает расти, сигнал управления превысит уровень ограничения за счет пропорциональной части регулятора, но ошибка регулирования АСР в конечном итоге должна быстро уменьшиться. Такой способ защиты от насыщения является широко распространенным (например, этот способ реализован разработчиками программного обеспечения малоканальных микропроцессорных контроллеров типа Ремиконт) и весьма эффективным, но в ряде случаев необходимо применение других способов защиты от насыщения [4].

Для реализации этого способа в Ремиконте Р-130 достаточно установить ограничитель выходного сигнала U регулятора (ограничитель на выходе регулятора). За счет процедуры обратного счета (режим запрета) в схеме регулятора формируется команда запрета на дальнейшее изменение выходного сигнала интегратора μ, и таким образом реализуется алгоритм 3-типа.

ПРОПОРЦИОНАЛЬНО-ИНТЕГРАЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР ТИПА ПИ-РЗН-И

Защита от насыщения по выходу интегратора (И-тип) состоит в блокировке сигнала интегральной составляющей μ в тот момент, когда выходной сигнал интегратора достигает границы рабочего диапазона либо другой заданной величины $P_н$ или $P_в$ [2]. Цель такого ограничения – предохранение регулятора от возникновения в интегрирующей емкости значений сигнала, выходящих за пределы рабочего диапазона ($P_н$, $P_в$), что приводит к резкому ухудшению качества АСР [3]. Временные диаграммы работы ПИ-регулятора с таким способом защиты от насыщения (точнее, ограничения выходного сигнала интегратора) представлены на рис. 2.

Принцип построения регулятора с защитой от насыщения И-типа состоит в следующем: на дополнительный вход интегратора подается сигнал удержания $P_{уд}$, который формируется в соответствии с выражением:

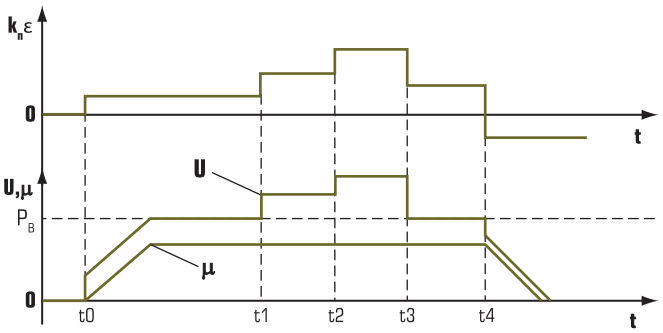


Рис. 1. Временные диаграммы работы регулятора типа ПИ-РЗН-3

$$P_{уд} = \begin{cases} P_в - \mu \text{ при } \mu > P_в \\ 0 \text{ при } Рн \le \mu \le P_в \\ P_н - \mu \text{ при } \mu < P_н \end{cases}, \quad (1)$$

где $P_в$, $P_н$, – соответственно верхний и нижний уровни ограничения, μ – выходной сигнал интегратора. Сигнал удержания $P_{уд}$ суммируется с выходным сигналом μ интегратора таким образом, чтобы сигнал μ не вышел за установленные пределы (уровни ограничения) [$P_н$, $P_в$].

Тогда выходной сигнал регулятора U можно определить следующим образом:

$$U = \begin{cases} k\varepsilon + P_в \text{ при } \mu > P_в \\ k\varepsilon + \mu \text{ при } P_н \le \mu \le P_в \\ k\varepsilon + P_н \text{ при } \mu < P_н \end{cases}, \quad (2)$$

где $k\varepsilon$ – выходной сигнал пропорциональной части ПИ-регулятора.

Пример реализации регулятора ПИ-РЗН-И на микропроцессорном контроллере (МПК) Ремиконт Р-130 представлен на рис 3, где главным элементом схемы защиты от насыщения является звено ограничения ОГР – алгоблок АБ09. За счет процедуры обратного счета в Ремиконте Р-130 (режим запрета) выходной сигнал интегратора μ* будет остановлен на заданном уровне ограничения ($P_н$ или $P_в$), а схема перейдет в режим реализации алгоритма защиты от насыщения И-типа [5].

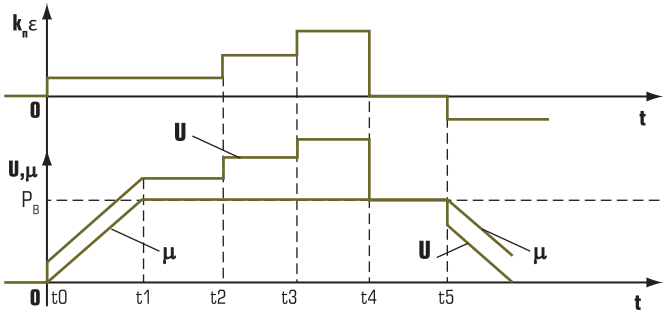


Рис. 2. Временные диаграммы работы ПИ-регулятора типа ПИ-РЗН-И

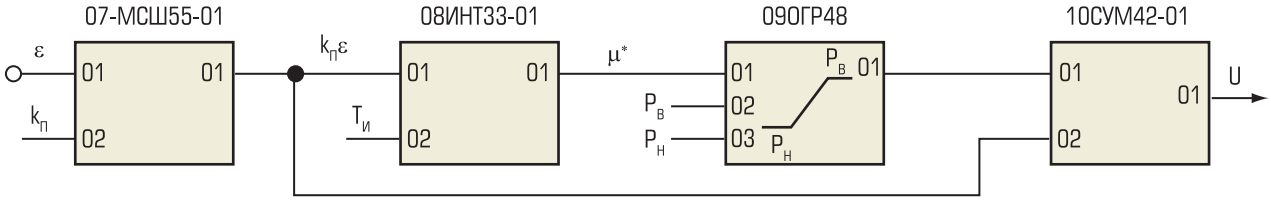


Рис. 3. Регулятор ПИ-РЗН-И. Алгоритмическая структура МПК Р-130

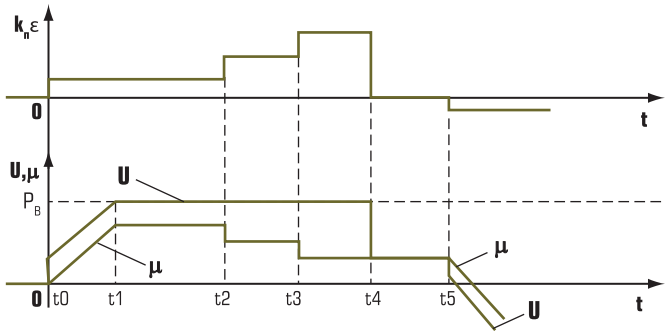


Рис. 4. Временные диаграммы работы регулятора типа ПИ-РЗН-Р

ПРОПОРЦИОНАЛЬНО-ИНТЕГРАЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР ТИПА ПИ-РЗН-Р

Защита от насыщения по выходу регулятора (Р-тип) означает, что выходной сигнал регулятора независимо от величины входного разбаланса может изменяться только в границах рабочего диапазона либо в других заданных пределах. Для данного способа защиты от насыщения сигнал удержания определяется по формуле:

$$P_{УД} = \begin{cases} P_В - U \text{ при } U > P_В \\ 0 \text{ при } P_Н \le U \le P_В \\ P_Н - U \text{ при } U < P_Н \end{cases}, \quad (3)$$

где U – выходной сигнал регулятора.

Временные диаграммы работы этого регулятора вблизи верхнего уровня ограничения $P_В$ выходного сигнала U приведены на рис. 4.

При реализации регулятора ПИ-РЗН-Р на МПК Ремиконт Р-130 главным элементом схемы защиты от насыщения является алгоритм переключения ПЕР на три входа. В алгоблоке с алгоритмом НОР (нуль-орган) осуществляется контроль за выходом сигнала U из области допустимых значений $[P_Н, P_В]$. Через каскадный вход алгоритма переключения ПЕР за счет процедуры обратного счета в Ремиконте Р-130 выходной сигнал интегратора удерживается на вычисляемых (с помощью сумматоров) уровнях $(P_В - k_П\varepsilon)$ или $(P_Н - k_П\varepsilon)$, если выход U регулятора превышает заданные пределы $[P_Н, P_В]$.

ПИ-РЕГУЛЯТОРЫ С КОМБИНИРОВАННОЙ ЗАЩИТОЙ ОТ НАСЫЩЕНИЯ

Принцип построения комбинированной защиты от насыщения (КЗН) состоит в одновременном применении нескольких (двух или трех) простых алгоритмов защиты от насыщения, при двух или трех уровнях ограничения сигналов регулятора [4, 6]. Кроме того, в качестве простого способа защиты от насыщения вводится алгоритм Н-типа, обозначающий отсутствие защиты от насыщения при некотором уровне ограничения. Таким образом, при двух уровнях ограничения можно рассматривать 12 ($2C_4^2$) способов защиты регуляторов от насыщения, которые приведены в табл. 1.

Как показывают исследования, некоторые из этих алгоритмов являются просто бессмысленными, применение других не дает улучшения показателей качества по сравнению с простыми алгоритмами. Проведенные исследования показали также, что наиболее эффективными способами защиты от насыщения при двух уровнях ограничения являются комбинации И/Р-, Н/Р- и Р/И-типов [7].

Таблица 1. Способы комбинированной (двухуровневой) защиты от насыщения

Алгоритмы	Н	И	Р	З
Н	–	И/Н	Р/Н	З/Н
И	Н/И	–	Р/И	З/И
Р	Н/Р	И/Р	–	З/Р
З	Н/З	И/З	Р/З	–

Таблица 2. Способы комбинированной (трехуровневой) защиты от насыщения

Р/Н/Р	И/Н/Р	З/Н/Р	Н/Р/Н
Р/Н/И	И/Н/И	З/Н/И	Н/Р/И
Р/Н/З	И/Н/З	З/Н/З	Н/Р/З
Р/И/Н	И/Р/Н	З/Р/Н	Н/И/Н
Р/И/Р	И/Р/И	З/Р/И	Н/И/Р
Р/И/З	И/Р/З	З/Р/Н	Н/И/З
Р/З/Н	И/З/Н	З/И/Н	Н/З/Н
Р/З/Р	И/З/Р	З/И/Р	Н/З/Р
Р/З/И	И/З/И	З/И/З	Н/З/И

В алгоритме защиты от насыщения типа И/Р при малых ошибках $|x| \leq \Delta$ работает простой И-алгоритм, при больших ошибках $|x| > \Delta$ – простой Р-алгоритм, у которого диапазон ограничения выходного сигнала регулятора шире рабочего диапазона регулирующего воздействия АСР на величину Δ. Это повышает надежность срабатывания исполнительного механизма АСР в его крайних положениях. Р/И-алгоритм защиты от насыщения действует противоположным образом по сравнению с алгоритмом И/Р-типа [4].

ПИ-РЕГУЛЯТОРЫ С ТРЕХУРОВНЕВОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ ЗАЩИТОЙ ОТ НАСЫЩЕНИЯ

Разработан алгоритм комбинированной защиты от насыщения при трех уровнях ограничения (алгоритм И/Р/И-типа, являющийся комбинацией двух предыдущих), который дает не только улучшение показателей качества по сравнению с другими алгоритмами, но и обладает высокой помехозащищенностью [6]. На основании этого алгоритма предложены общие принципы построения таких регуляторов с КЗН при трех уровнях ограничения. На каждом уровне ограничения действует один из четырех простых алгоритмов защиты от насыщения. Все возможные комбинации таких алгоритмов (36 способов) представлены в табл. 2.

Разработан ряд регуляторов и устройств (РУЗН), в которых реализованы рассматриваемые варианты. В ПИ-регуляторе с защитой от насыщения первого типа (ПИ-РЗН-1) при насыщении выходного сигнала на вход инерционного звена в интеграторе подается максимальный уровень питания соответствующего знака в зависимости от превышенного предела диапазона, то есть реализуются условия (2). В ПИ-РЗН-2 и блоке прямого предварения с защитой от насыщения второго типа (БПЗН-2) при насыщении выходного сигнала между входом и выходом инерционного звена создается постоянный перепад соответствующего знака – алгоритм (3). Защита от насыщения в БПЗН-1 осуществляется скачкообразным уменьшением постоянной времени инерционного звена в составе блока предварения. Этот же способ используется для зашиты от насыщения в фильтре с переменной структурой (ФПС), который позволяет практически без искажений фильтровать быстроизменяющиеся полезные сигналы при действии высокочастотной помехи с постоянной амплитудой. Для изменяющегося уровня помехи предложен адаптивный фильтр ФПС [2, 8].

Получены подобные (5) условия для блоков предварения, которые использованы для построения простой схемы БПЗН-3 с применением диодов. Блоки БКЗН для комбинированной защиты от насыщения применяются также при построении блоков предварения БПЗН-5, -6, -7 с защитой от насыщения и ограничениями выходного сигнала или только сигнала производной (БДЗН). Для сглаживания значительных по величине импульсных помех предложены соответствующие фильтры [8].

Предлагаемые регуляторы с ограничениями выходных сигналов и одновременной комбинированной защитой их от насыщения имеют следующие особенности:

- в частности, алгоритм ПИ-КЗН – Р/И в процессе защиты от насыщения удерживает выходные сигналы регулятора и его интегральной части в непосредственной близости от соответствующего уровня ограничения, что повышает помехозащищенность АСР;
- алгоритм ПИ-КЗН – И/Р обеспечивает надежное срабатывание исполнительного механизма АСР в его крайних положениях;

- алгоритм ПИ-КЗН – И/Р/И является комбинацией двух предыдущих алгоритмов и обладает достоинствами обоих алгоритмов;
- техническая реализация комбинированных алгоритмов на различных элементах и устройствах автоматики не вызывает затруднений и в некоторых случаях эти алгоритмы реализуются проще, чем простые алгоритмы защиты от насыщения и ограничения выходных сигналов регуляторов и устройств автоматического управления [3, 8].

На микропроцессорном контроллере Ремиконт Р-130 реализация алгоритма Н-типа (нет защиты) может быть осуществлена стандартным способом путем установки бесконечных пределов ограничения: $P_н = -\infty$ (–199,9 %) и $P_в = +\infty$ (+199,9 %).

Алгоритм З-типа реализуется аналогично, но устанавливаются заданные или необходимые уровни ограничения $P_н$ и $P_в$ в пределах ±100 %.

Реализация остальных алгоритмов защиты от насыщения (И, Р и их комбинаций) осуществляется с помощью библиотечных алгоритмов Ремиконта Р-130 и, как следует из вышеизложенного, не вызывает особых трудностей [4].

В качестве наиболее характерного объекта управления, где необходимо использовать РУЗН, можно привести процесс синтеза метанола, в котором применение типовых регуляторов не дает удовлетворительных результатов. Для предотвращения полного закрытия регулирующих клапанов в САУ температурным режимом на каждой колонне синтеза метанола используются устройства защиты от насыщения, которые ограничивают сверху выходные сигналы регуляторов. Это необходимо для установки минимально допустимого расхода воды через змеевики системы охлаждения [9].

Разработана АСР с защитой от насыщения для поддержания в заданных пределах давления в колонне ректификации метанола (КРМ). В этой АСР используется ПИ-РЗН, у которого верхний граничный предел изменения выходного сигнала задается на уровне 70 % для исключения больших потерь газообразного продукта. Нижний предел задается на уровне 0 % (20 кПа), что повышает быстродействие АСР при росте давления в КРМ. Причем, защита от насыщения по нижнему пределу осуществляется по выходу интегратора, чем обеспечивается изменение без задержки регулирующего воздействия только в случае превышения заданного значения регулируемой величиной. Защита от насыщения по верхнему пределу организована по выходу регулятора [10].

Таким образом, на базе новых системо- и схемотехнических принципов разработаны алгоритмы и структуры систем, регуляторов и устройств автоматического управления с ограничением выходных сигналов на заданных уровнях и одновременной защитой их от насыщения для непрерывных технологических процессов, динамика которых описывается инерционными звеньями с транспортным запаздыванием и нелинейностью типа “насыщение”. Новые регулирующие устройства с защитой от насыщения удобны для промышленного использования и внедрения в производство, повышают качество управления ТП, эффективность эксплуатации и обслуживания АСР.

Список литературы

1. *Острем К.* Системы управления с ЭВМ: Пер. с англ. [Текст] / К. Острем, Б. Виттенмарк.- М.: Мир, 1987. – С. 210 – 211; 417 – 422.
2. *Баженов В.И.* Регулирующие устройства с защитой от насыщения [Текст] / В.И. Баженов, А.А. Говоров и др. – М.: ВЗПИ, 1990. – 210 с.
3. *Говоров А.А.* Пневматические регулирующие устройства с расширенными функциональными возможностями для управления нефтехимическими и химико-технологическими процессами [Текст] / А.А. Говоров, В.И. Баженов и др. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1991. – 103 с.
4. *Говоров А.А.* Микропроцессорные контроллеры автоматических систем регулирования с расширенными функциональными возможностями [Текст] / А.А. Говоров, Б.В. Сухинин, А.В. Баженов и др. – Тула: ТулГУ, 2003. – 172 с.
5. *Говоров А.А.* Регуляторы с комбинированной защитой от насыщения: Принципы построения, методы анализа и способы реализации [Текст] / А.А. Говоров. – Saarbruecken Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, ISBN-13: 978-3-659-11805-0. Number of pages: 144. Published at: 2014-02-26. *https://www.ljubljuknigi.ru/search/ru?utf8=%E2%9C%93&q=%D0%93%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2*

6. *Пат. 2120654, 2120655, 2156992 РФ МКИ G 05 B 11/36.* Пропорционально-интегральный (дифференциальный) регулятор с ограничениями выходных сигналов [Текст] / А.А. Говоров, А.В. Баженов, С.А. Говоров и др. – Опубл. в БИ. – 1998, № 29; – 2000, № 27.
7. *Кафаров В.В.* Алгоритмы анализа и оптимизации автоматических систем регулирования с расширенными функциональными возможностями для химико-технологических процессов [Текст] / В.В. Кафаров, В.П. Мешалкин, А.А. Говоров и др. // Теоретич. основы химич. технологии. Т. 26. 1992. – № 4. – С. 562 – 569.
8. *Говоров А.А.* Пневматические устройства предварения с ограничениями выходного сигнала [Текст] / А.А. Говоров, В.И. Баженов и др. // Нефтепереработка и нефтехимия. 1990. – Вып. 6. – С. 37 – 39.
9. *А.с. 889654, 977450 СССР.* Устройство для регулирования температурного режима в колонне синтеза метанола [Текст] / А.А. Говоров, В.И. Саломыков и др. – Опубл. в БИ. – 1981. – № 46; 1982. – № 44.
10. *А.с. 1671654 СССР.* Устройство для регулирования давления в колонне ректификации метанола [Текст] / А.А. Говоров, В.В. Кафаров, В.П. Мешалкин и др. – Опубл. в БИ. – 1991. – № 36.

***Мешалкин Валерий Павлович** – Член-корреспондент РАН, д-р техн. наук, профессор, РХТУ им. Д.И. Менделеева,*
***Мерцалов Александр Евгеньевич** – канд. техн. наук, технический директор Тульского инженерного центра ООО “Р.В.С”,*
***Говоров Александр Алексеевич** – д-р техн. наук, профессор, Тульский государственный университет.*

НОВОСТИ

«СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ» ВОШЛИ В ТОП ОЧЕРЕДНОГО РЕЙТИНГА РБК

Группа Компаний “Системы и Технологии” заняла второе место в очередном рейтинге РИА “РБК” среди компаний, предлагающих услуги по информатизации в сфере энергосбережения и по созданию интеллектуальных систем.

Информацию о своих результатах по данному направлению рейтинга предоставили 56 % компаний-участников общего рейтинга среди компаний, предоставляющих услуги в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности по итогам 2013 года.

Главная тенденция, наблюдаемая сегодня – это диджитизация (от английского – digitization) оборудования для интеллектуальных систем учета энергетических ресурсов. Она означает абсолютную цифровую готовность приборов и датчиков быть интегрированными в системы мониторинга и управления по открытым протоколам быстро и эффективно (без дополнительного оборудования и сложных настроек), а также возможность обмена данными как между собой, так и с другими системами (типа ERP, EAM, MES, SCADA, BMS и др.) и сетью Интернет.

“Системы и технологии” идут в ногу со временем и постоянно обновляют свои интеллектуальные системы. Все разработки группы компаний полностью соответствуют требованиям сегодняшнего дня, а иногда и опережают их.

Роспатент зарегистрировал и выдал компании свидетельство о государственной регистрации на новый программный продукт “Пирамида 2.0”.

Это позволит на качественно более высоком техническом уровне реализовывать проекты по энергоэффективности и ресурсосбережению, что особенно актуально на сегодняшний день для всех отраслей экономики.

Базой для создания новой версии программного обеспечения стал продукт предыдущего поколения – “Пирамида 2000”, который успешно используют уже более 55 % предприятий энергетической отрасли России. Новый программный продукт – это инновационная платформа программного обеспечения верхнего уровня для оптового и розничного рынка электроэнергии. Поэтому появление группы компаний “Системы и технологии” в рейтинге РБК стало логическим шагом в развитии компании.

Ознакомиться с рейтингом можно перейдя по ссылке: http://marketing.rbc.ru/reviews/energy2014/chapter_3_2.shtml
Email: press@sicon.ru www.sicon.ru

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В.В. СМЕКАЛОВ (ОАО "НТЦ ФСК ЕЭС")

Сформулированы требования к внедрению автоматизированных систем диагностики и мониторинга трансформаторного электрооборудования. Предложена трехуровневая технологическая структура современной системы диагностики для реализации задачи "управления ресурсом оборудования" и вживления систем мониторинга в технологическую структуру современного технологического управления энергообъектами. Сформулированы задачи, решаемые на каждом уровне структуры технологической диагностики трансформаторного оборудования.

Существующие методы диагностики трансформаторного оборудования, регламентированные РД 34.45-51.300-97 "Объемом и нормами испытания электрооборудования" [1], разработаны 30-50 лет назад для выявления дефектов и под конструкции выпускавшегося в то время оборудования. Предложенная в указанном документе концепция диагностики предусматривает проведение контроля оборудования в основном с его отключением, и не предусматривает автоматизацию процедур контроля. Внесенные в конце 90-х годов прошлого века дополнения и изменения не привели к существенному изменению концепции диагностики. При этом часть введенных в нормативный документ новых подходов (например, возможность контроля изоляции вводов под рабочим напряжением, определение влагосодержания твердой изоляции трансформаторного оборудования и др.) не была обеспечена легитимной методической базой. Отсутствовали нормативные документы, обязывающие использование новых методов при организации контроля трансформаторного оборудования. Сложившаяся экономическая ситуация в Российской энергетике привела к устареванию технической базы диагностических служб и лабораторий. В лабораториях применялись устаревшие мосты, мегомметры, ваттметры, испытательные лаборатории и другое испытательное оборудование (со сроком службы более 20-30 лет). И только в последние годы ситуация с обеспеченностью испытательных лабораторий современной испытательной техникой начала меняться в лучшую сторону.

Мировые тенденции организации контроля трансформаторного оборудования направлены на автоматизацию процедур диагностики, обеспечение непрерывного мониторинга его состояния, повышение достоверности информации и оперативности контроля, за счет использования баз данных и баз знаний. При этом основной задачей современной диагностики является создание системы управления ресурсом оборудования, направленной на:

- сокращение инвестиционных затрат на необоснованное обновление оборудования;
- повышение надежности энергоснабжения потребителей за счет сохранения нормальных режимов работы электрооборудования;
- снижение расходов на проведение ремонтов, за счет обнаружения и устранения дефектов на ранних стадиях развития;
- уменьшение затрат на выплату страховых премий.

Вместе с тем, как показывает опыт последних лет внедрение автоматизированных систем диагностики и мониторинга трансформаторного электрооборудования требует:

- существенных материальных затрат, вследствие необходимости оснащения трансформаторов и шунтирующих реакторов дорогостоящими системами мониторинга,

обеспечивающими контроль множества диагностических параметров в реальном режиме времени;

- высокой квалификации работников диагностических служб, которые из испытателей вынуждены переходить в разряд диагностов, обеспечивающих системный анализ всего комплекса диагностических параметров, часть из которых не имеет нормативных показателей (например, частичные разряды, акустическая активность и пр.);
- необходимости организации постоянной эксплуатации самих систем мониторинга, требующей специалистов других категорий, таких как автоматика и информационные технологии.

При этом, внедрение дорогостоящих автоматизированных систем мониторинга состояния трансформаторного оборудования не отменяет проведения систематических профилактических испытаний и измерений на оборудовании в соответствии с требованиями [1].

Все эти обстоятельства зачастую приводят к негативному отношению персонала на местах к внедрению таких систем. Системы мониторинга оказываются бесхозными и либо не используются в повседневной практике, либо передаются на обслуживание в службы релейной защиты и автоматики, персонал которых в свою очередь не понимает значение полученной от систем информации и не обращают на нее внимания.

Для реализации поставленной задачи “управления ресурсом оборудования” и вживления систем мониторинга в технологическую структуру современного технологического управления энергообъектами может быть предложена следующая технологическая структура современной системы диагностики (рис. 1):

Первый технологический уровень – автоматизированный контроль состояния основного электрооборудования по результатам мониторинга параметров нормальных и аварийных режимов работы. Данное направление работы не требует оснащения оборудования дополнительными датчиками и устройствами. Первичная информация может быть получена от существующих регистраторов аварийных событий (РАС), существующей системы АСУ ТП подстанций и предприятий и АИИС КУЭ. Необходима разработка алгоритмов и программного

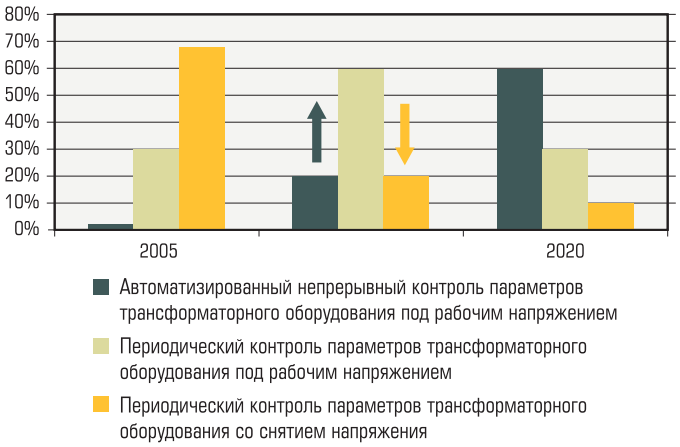


Рис. 1. Эффективность существующей системы диагностики

обеспечения для включения таких методов контроля в состав существующих систем АСУ ТП.

На этом же уровне может использоваться информация от специализированных систем диагностики, устанавливаемых на электрооборудовании. При этом, установка таких систем диагностики на электрооборудование должна осуществляться только при наличии технологического и экономического обоснования.

Второй технологический уровень – периодический контроль параметров работающего в нормальном режиме оборудования под рабочим напряжением с использованием современных методов и аппаратуры.

Третий технологический уровень – проведение испытаний и измерений на отключенном оборудовании. Такой контроль должен осуществляться только в тех случаях, когда отсутствуют методы и аппаратные средства выявления каких либо дефектов оборудования на первом и втором технологических уровнях или для уточнения характера и места дефектов, их опасности и технологии устранения дефектов (объемы и методы ремонтно-восстановительных работ), выявленных на первом или втором технологическом уровнях.

В рамках реализации **первого технологического уровня** системы диагностики силовых трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов могут быть предложены следующие регистрируемые параметры, большинство из которых, так или иначе, уже фиксируются существующими средствами, имеющимися на подстанциях и станциях:

- мгновенные значения токов по всем фазам всех обмоток;
- мгновенные значения напряжений по всем фазам всех обмоток;
- мгновенные значения токов через изоляцию всех фаз вводов 110 кВ и выше;
- положение РПН;
- команда на переключение РПН;
- температура верхних и при наличии технической возможности нижних слоев масла;
- температура воздуха;
- влажность воздуха.

Синхронная фиксация указанных параметров и их математическая обработка в соответствии с заданными алгоритмами позволяет осуществлять контроль следующих показателей:

- фиксацию превышения токов в обмотках сверх допустимых в соответствии с ГОСТ 14209-85 и нормативно-технической документацией на трансформатор или автотрансформатор;
- расчет допустимых по ГОСТ 14209-85 перегрузок в нормальных и аварийных режимах работы трансформатора или автотрансформатора в любой момент времени;
- фиксацию фактических перегрузок трансформатора или автотрансформатора сверх допустимых по ГОСТ14209-85;
- фиксацию превышения напряжений на обмотках сверх допустимых по ГОСТ 1516.3;
- расчет активной, реактивной и полной мощности трансформатора или автотрансформатора по всем его обмоткам;
- расчет нагрузочных потерь в трансформаторе или автотрансформаторе;
- расчет потерь холостого хода трансформатора или автотрансформатора в любых режимах его работы;
- расчет фактических коэффициентов трансформации по всем сочетаниям обмоток;
- расчет сопротивления короткого замыкания трансформатора или автотрансформатора по всем сочетаниям обмоток в любых режимах работы;
- определение качества электроэнергии на любой из сторон трансформатора или автотрансформатора;
- фиксацию температуры нагрева и перегрева масла;
- расчет температуры нагрева наиболее горячей точки;
- расчет остаточного ресурса твердой изоляции трансформатора или автотрансформатора;
- расчет емкости и tgδ вводов под рабочим напряжением;
- длительность операции переключений и синхронность работы РПН;
- хронология эксплуатационных и аварийных режимов.

Таким образом, расчет схемы замещения трансформатора и математическая обработка относительно небольшого массива регистрируемой информации под напряжением и нагрузкой без нарушения рабочих режимов в соответствии с заданными алгоритмами позволяет контролировать состояние следующих систем трансформатора:

- магнитной системы по потерям холостого хода трансформатора, активным и реактивным нагрузочным потерям;
- состояние обмоток трансформатора по рассчитанным сопротивлениям короткого замыкания, активным и реактивным нагрузочным потерям, рассчитанной температуре наиболее горячей точки;
- эффективность работы системы охлаждения трансформатора по результатам контроля температуры верхних и нижних слоев масла, температуре и влажности воздуха и температуре наиболее нагретой точки. При необходимости в составе системы может присутствовать модуль оптимизации режимов управления системой охлаждения по результатам контроля температуры;
- остаточный ресурс твердой изоляции трансформатора с учетом предшествующих режимов работы трансформатора и имевших место перегревах и повышениях напряжений сверх допустимых;
- состояние РПН трансформатора по результатам сравнения реальных и расчетных коэффициентов трансформации, а так же длительности и характера осциллограмм работы РПН при переключениях;
- состояние вводов 110 кВ и выше путем контроля емкости и tgδ под рабочим напряжением, что существенно информативнее контроля при отключениях оборудования за счет своевременного выявления ионизационных процессов в изоляции вводов на ранних стадиях развития;
- диспетчерский персонал при наличии такой системы в случае возникновения необходимости (перегрузки и аварийные ситуации) имеет возможность в режиме реального времени получить информацию о допустимой длительности и уровне рабочих и аварийных перегрузок транс-

форматора и степени потери ресурса по изоляции при выборе режимов работы трансформатора.

При необходимости система контроля состояния силовых трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов по результатам мониторинга параметров нормальных и аварийных режимов работы может быть дополнена системой мониторинга изоляции силовых трансформаторов 35 – 750 кВ, находящихся на учащенном контроле, методом регистрации частичных разрядов комбинированным способом.

Инновационная составляющая данной работы основана на регистрации различных физических проявлений частичных разрядов (рис. 2–5):

- фиксация электромагнитных излучений от единичных наносекундных импульсов частичных разрядов антенной, работающей в ультравысоком частотном диапазоне (100 – 1000 МГц), помещенной либо внутрь бака трансформатора или в зоны стыков (разъемов) различных частей бака трансформатора;
- уточнение места возникновения ЧР акустическими датчиками, размещаемыми на баке трансформатора в ультразвуковом диапазоне.

Такой подход к организации мониторинга ухудшенной изоляции силовых трансформаторов, поставленных на учащенный контроль, позволяет отслеживать динамику ухудшения изоляционных характеристик в реальном режиме времени для своевременного принятия решения о выводе трансформатора в ремонт и оптимизации характера и объема ремонтных работ.

Оснащение силовых трансформаторов данной системой мониторинга может осуществляться без отключения трансформатора от сети и без нарушения его нормального режима работы.

За пределами данной системы остается физико-химический и хроматографический анализы масла, которые несут существенную долю информации о состоянии маслонаполненного трансформаторного оборудования. Данный пробел может быть закрыт путем включения в систему относительно недорогих регистраторов горючих газов, фиксирующих наличие водорода и окиси углерода в составе растворенных в масле газов. Кроме того, учитывая, что методы контроля масла имеют инерционный характер и реагируют на появление дефектов с запозданием в несколько

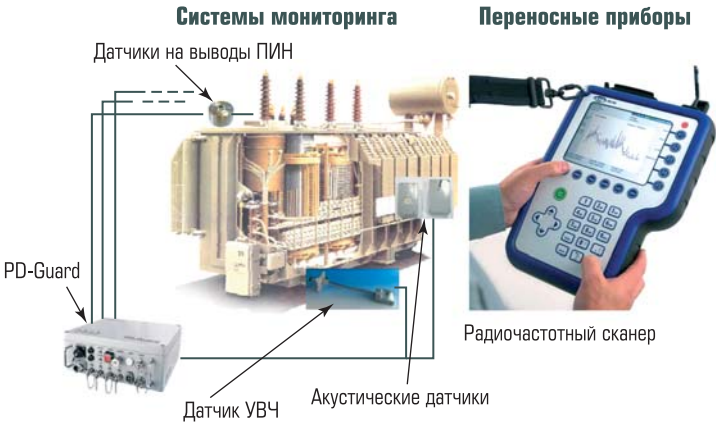


Рис. 2. Высокочастотные приборы обнаружения ЧР

Рис. 3. Локация источников ЧР в оборудовании ОРУ с использованием сканера типа PDS-100

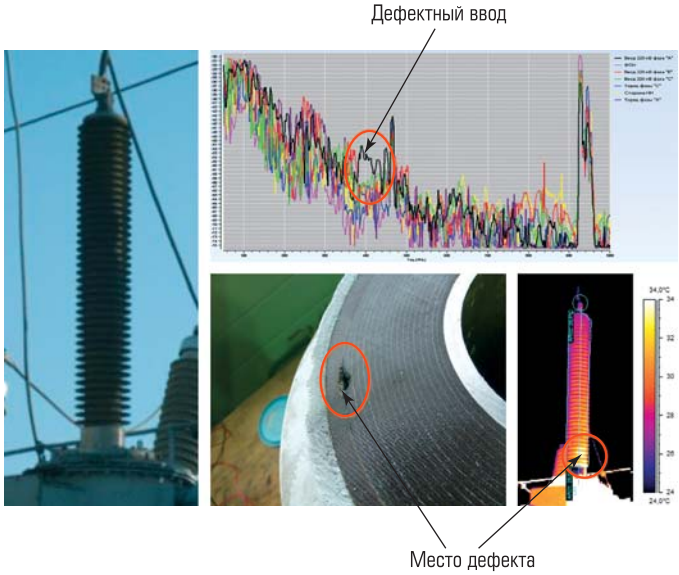


Рис. 4. Результаты обследования вводов ГКПТП-90-220/2000 01 (RBP изоляция) СВЧ сканером PDS-100

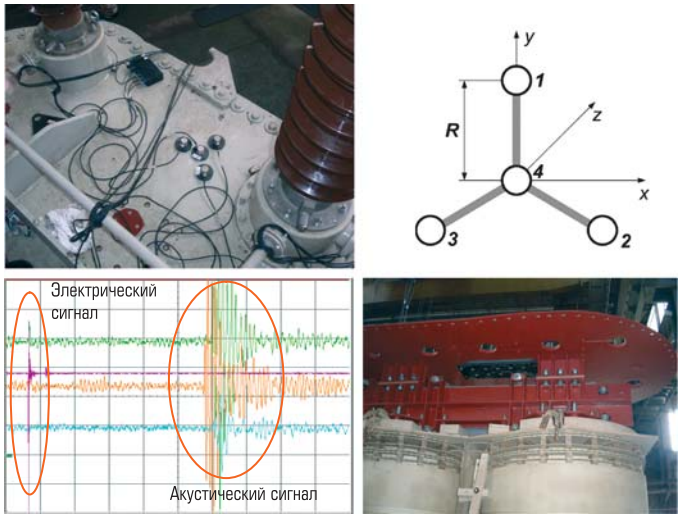


Рис. 5. Измерение и локация частичных разрядов электрическими и акустическими методами

недель-месяцев, информация по маслу может быть получена и включена в систему для дополнительного анализа **на втором технологическом уровне**, т.е. путем периодического отбора масла без отключения оборудования в соответствии с требованиями [1] и проведения его анализов в физико-химических лабораториях предприятий или сервисных службах. Такой подход позволяет кроме всего прочего осуществлять корреляцию информации, получаемой на первом и втором технологических уровнях диагностики.

К основным методам, которые должны использоваться на втором технологическом уровне диагностики силовых трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов при организации периодических измерений и испытаний на работающем оборудовании без его отключения и нарушения нормальных режимов работы следует отнести (рис. 6, 7):

- хроматографический анализ масла в соответствии с требованиями [2–4];
- физико-химический анализ масла в соответствии с требованиями [1, 5–7];
- тепловизионный контроль оборудования в соответствии с требованиями [8];
- сканирование электромагнитной обстановки в районе расположения трансформаторного оборудования в сверхвысокочастотном диапазоне 100–1000 Мгц;
- измерение частичных разрядов в соответствии с требованиями [9];
- обследования трансформатора на наличие разрядных процессов в акустическом диапазоне в соответствии с требованиями [10];
- измерение магнитного поля по периметру трансформатора, автотрансформатора или шунтирующего реактора [11].

Все эти методы обследований могут быть задействованы на работающем трансформаторе и не требуют каких либо исключительных режимов работы.

Для реализации **третьего технологического уровня** диагностики должен использоваться весь спектр диагностических методов, позволяющих обеспечить определение характера

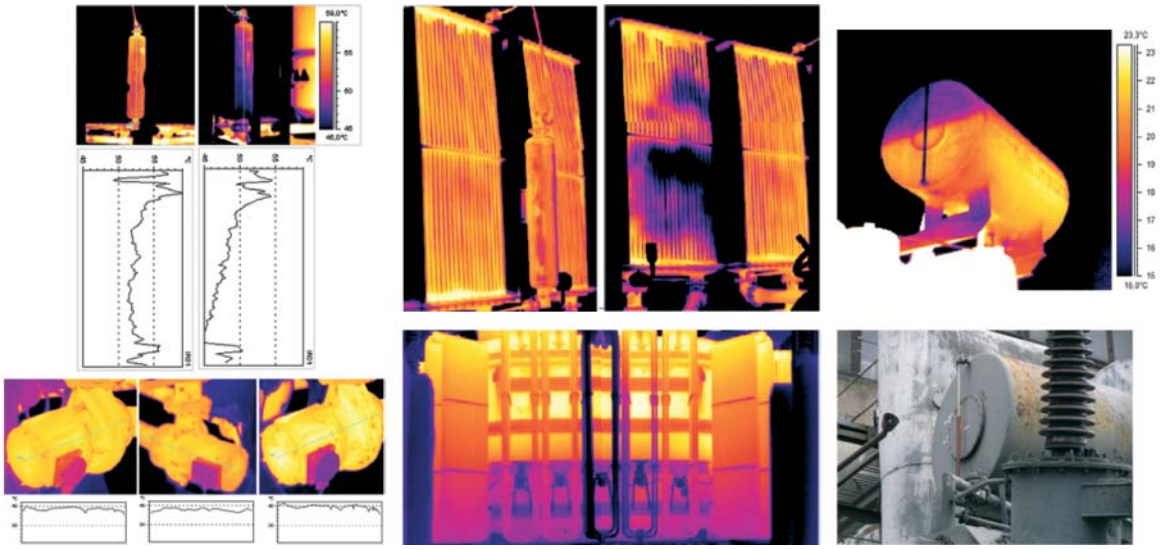
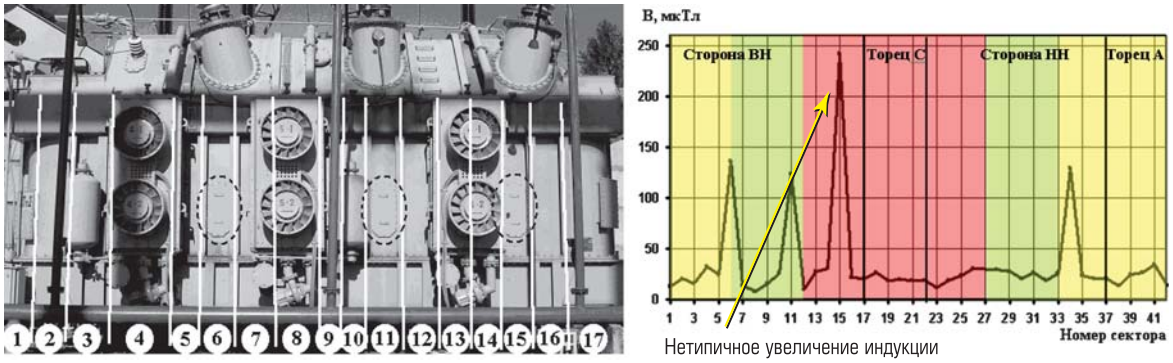


Рис. 6. Тепловизионный метод оценки состояния трансформаторного оборудования – основной метод для оценки состояния системы охлаждения и регенерации масла



- Сторона ВН трансформатора типа АТДЦТН-200000/330/110
- Эффективные значения индукции магнитного поля у разъема бака по периметру трансформатора

Рис. 7. Измерения магнитной индукции вдоль бака автотрансформатора

или места расположения дефекта, выявленного на первом и втором технологических уровнях и уточнить характер и объем ремонтных работ. Такая диагностика должна осуществляться в рамках комплексных диагностических обследований в соответствии с требованиями [12].

ВЫВОДЫ

Существующее в настоящее время понимание технологических процессов в силовых трансформаторах, автотрансформаторах и шунтирующих реакторов позволяет организовать контроль их состояния на базе инновационных технологий без отключения от сети по результатам мониторинга параметров нормальных и аварийных режимов работы – первый технологический уровень диагностики.

В сочетании с методами второго технологического уровня – периодический контроль параметров на работающем трансформаторе можно обеспечить своевременное обнаружение подавляющего большинства развивающихся дефектов в трансформаторном оборудовании на ранней стадии развития.

Проведение комплексных обследований трансформаторного оборудования, имеющего признаки наличия развивающихся дефектов по результатам диагностики первого и второго технологических уровней, в соответствии с требованиями [9] позволяет уточнить вид дефекта и определить характер и оптимальный объем ремонтных работ.

Предложенная трехуровневая концепция диагностики позволит отказаться от проведения плановых профилактических испытаний трансформаторного оборудования в условиях эксплуатации и обеспечит повышение информативности диагностической информации (вся информация получена при рабочих воздействиях на оборудование в отличие от испытаний в соответствии с требованиями [1]).

Внедрение данной концепции позволит минимизировать влияние индивидуального понимания испытателями и диагностами тех или иных представлений о нормальном и ненормальном состоянии электрооборудования.

Для реализации предложенных положений концепции трехуровневой технологической диагностики трансформаторного оборудования необходима разработка технологических алгоритмов и программного обеспечения для АСУ ТП подстанций и станций по результатам мониторинга параметров нормальных и аварийных режимов работы. В базу технологических алгоритмов могут быть положены уже существующие нормативные и методические документы.

Список литературы

1. *Объем* и нормы испытаний электрооборудования. РД 34.45-51.300.97.– 6-е изд. М.: ЭНАС, 1998.
2. *Методические* указания по определению содержания газов, растворенных в трансформаторном масле. СТО 56947007-29.180.010.094-2011.
3. *Методические* указания по диагностике развивающихся дефектов трансформаторного оборудования по результатам хроматографического анализа газов, растворенных в масле. РД 153-34.0-46.302-00.

4. *Методические* указания по диагностике развивающихся дефектов по результатам хроматографического анализа газов, растворённых в масле шунтирующих реакторов напряжением 500 кВ типа РОДБС-60000/500, ЦСО-Д-02-2010 М.
5. *Методические* указания по эксплуатации трансформаторных масел. РД 34.43.105-89. М.: Союзтехэнерго, 1990.
6. *Методические* указания по определению содержания воды и воздуха в трансформаторном масле. РД 34.43.107-95. М., АО ВНИИЭ, 1996.
7. *Правила* технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации / М-во топлива и энергетики РФ, РАО "ЕЭС России": РД34.20.501-95. М.: СПО ОРГРЭС, 1996.4.
8. *Основные* положения методики инфракрасной диагностики электрооборудования и дефектации его состояния. РД 153-34, 0-20,363-99. М.: РАО "ЕЭС России", 2004.
9. *Рекомендации* по регистрации частичных разрядов в изоляции трансформаторного оборудования в эксплуатационных условиях. Утверждено Начальником Департамента научно-технической политики и международного сотрудничества Ю.Н. Кучеровым 07.07.2003 г.
10. *M.B. Trindade, R.C. de Menezes, J.A. Martins.* Partial Discharge Detection in Power Transformers Using Acoustic Emission Technique / Proceedings of XVth International Symposium on High Voltage Engineering. – University of Ljubljana, Slovenia, August 27–31, 2007. – Paper T10-472.
11. *Переменные* магнитные поля промышленной частоты (50 Гц) в производственных условиях: СанПиН 2.2.24.723-98. М.: Минздрав России, 1999.
12. *Типовая* программа комплексного диагностического обследования силовых трансформаторов (автотрансформаторов) и шунтирующих реакторов 110-750 кВ. Утверждено: Первым Заместителем Председателя Правления ОАО "ФСК ЕЭС" Чистяковым А.Н., май 2005 г.

Смекалов Владимир Валентинович *– Лауреат Премии Совета Министров СССР, канд. техн. наук, Руководитель Дирекции электрооборудования и линий электропередачи ОАО "НТЦ ФСК ЕЭС". http://www.ntc-power.ru*

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

Быстродействующие распределённые системы ответственного управления

САРГОН®
www.nvtav.ru

Программные средства

- Развитые цифровые и графические интерфейсы
- Полнофункциональность исполнительных систем АРМ и контроллеров
- Объектность и компонентность программ
- Независимость технологических программ и видеограмм от размещения их в ПТК
- Возможность имитационной отладки АСУТП
- Библиотеки готовых решений для приложений и типовых ЛСУ

Системные решения

- Шкафы контроллеров и удаленных УСО для установки в жестких условиях рядом с объектом
- Интеллектуальные шкафы НКУ по управлению арматурой, минимизирующие длину кабельных связей
- Интеллектуальные СК и стенды датчиков, многократно сокращающие длину кабелей для сбора данных
- Открытость решений
- Возможность использования в системе на базе любого современного ПТК

Технические средства

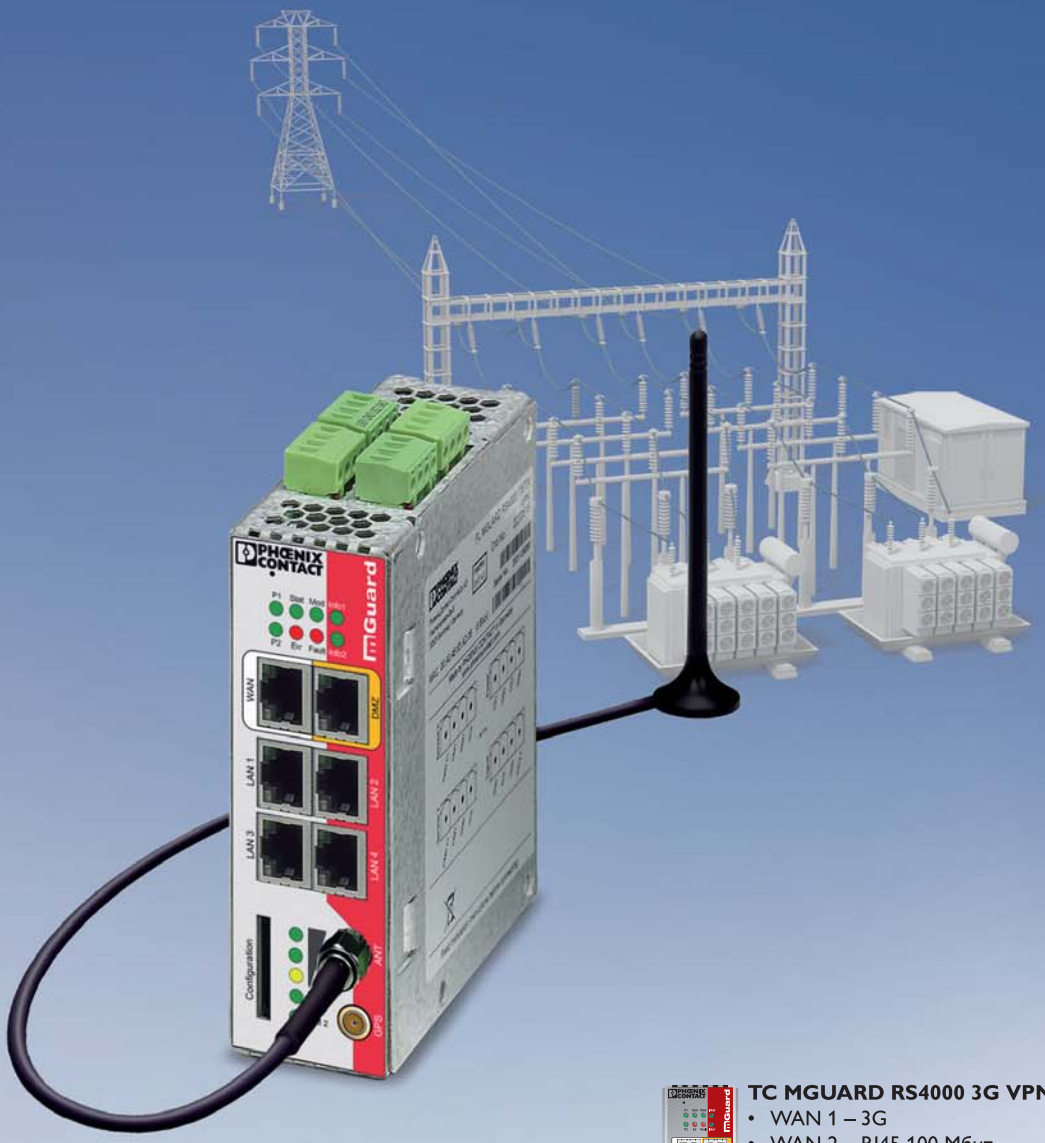
- Приспособлены для работы в жестких условиях эксплуатации
- Компактная конструкция
- Удобство монтажа, “Plug & Play”
- Большая вычислительная мощность
- Большое количество высокоскоростных интерфейсов
- Гибкая система резервирования всех элементов
- Открытость интерфейсов

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

НВТ
АВТОМАТИКА

TC MGUARD RS 3G VPN

Универсальное решение информационной безопасности удаленных объектов

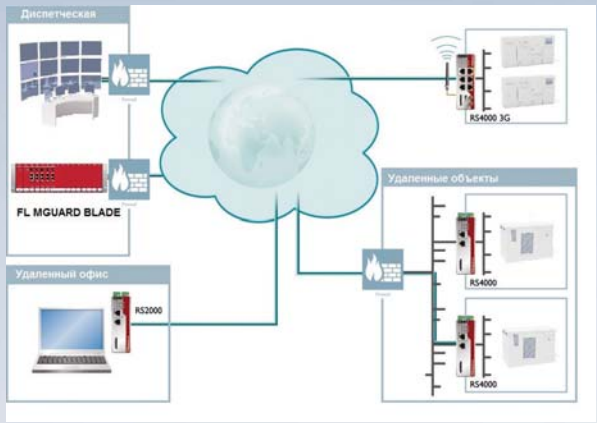


Промышленные межсетевые маршрутизаторы с межсетевым экраном TC MGUARD совмещают надежность и стабильность беспроводных решений от компании Phoenix Contact и передовые решения в области информационной безопасности от Innominate Technology.

Устройства оснащены модулем 3G с поддержкой двух SIM-карт для обеспечения резервирования провайдеров сотовой связи. Приемник GPS / ГЛОНАСС позволяет использовать маршрутизатор в качестве сервера точного времени с протоколом NTP и сервера координат.

В зависимости от модификации, устройства поддерживают работу с двумя или десятью VPN-тоннелями по протоколу IPSec в режиме сервера или клиента.

Сменная карта памяти в формате SD позволяет производить быструю замену устройства или перенос конфигурации. А диапазон температур эксплуатации от -40 °C позволяет использовать маршрутизаторы TC MGUARD в неотапливаемых шкафах уличного исполнения.



TC MGUARD RS4000 3G VPN

- WAN 1 – 3G
- WAN 2 – RJ45 100 Мбит
- DMZ – RJ45 100 Мбит
- LAN – 4 порта 100 Мбит
- GPS / ГЛОНАСС – NTP-сервер времени
- Firewall – полный функционал
- VPN – 10 тоннелей

TC MGUARD RS2000 3G VPN

- WAN – 3G
- LAN – 4 порта 100 Мбит
- GPS / ГЛОНАСС – NTP-сервер времени
- Firewall – базовый набор правил
- VPN – 2 тоннеля

ООО «Феникс Контакт РУС»
119619 Москва,
Новомещерский проезд, д. 9, стр. 1
Тел.: +7 (495) 933-8548
Факс: +7 (495) 931-9722
info@phoenixcontact.ru
www.phoenixcontact.ru

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

ИННОВАЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ: МОДУЛЬНЫЕ ПОДСТАНЦИИ 35 И 110 кВ ВЫСОКОЙ ЗАВОДСКОЙ ГОТОВНОСТИ

Группа Optima

Перед сетевым хозяйством России стоят две важные, хоть и не новые задачи: модернизация и новое строительство. Решать эти задачи надо в условиях роста числа энергоемких установок, который ведет к увеличению потребности в распределительных и трансформаторных подстанциях, и роста электрических нагрузок, причем не только в местах новой застройки, но и в тех районах, где невозможно строительство новых питающих центров. При строительстве новых подстанций необходимо экономить площадь застройки. Очевидна потребность отрасли в компактных и недорогих решениях по строительству подстанций. Такие решения могли бы помочь решению ряда системных проблем. В статье представлено решение, предлагаемое компанией Группа Optima.

В настоящее время на рынке представлен ряд решений по строительству блочных комплектно-модульных подстанций. Следует сказать, что наилучшим выбором было бы коробочное решение, которое позволило бы строить типовые подстанции, тем самым максимально унифицировав предложение на рынке и обеспечив высокие темпы строительства (рис. 1).

Одно из таких решений предлагает Группа Optima, компания, имеющая богатый опыт строительства электроподстанций различной мощности. Среди них ПС 500 кВ “Муравленковская”, “Холмогорская”, “Тарко-Сале”, ПС 220 кВ “Московка” и “Чесноковская”, ПС 110 кВ “Мурманская”, “Южная”, ПС 35 кВ “Матвеевка” и многие другие.

Решение заключается в проектировании модульной подстанции высокой заводской готовности. Подстанция укомплектована первичным оборудованием, в соответствии со схемой и требованиями к энергоснабжению, а так же комплексом всех необходимых вторичных систем ТМ, АСУ ТП, РЗА и ПА, системами охранной и пожарной сигнализации, видеонаблюдения и автоматики контроля параметров силового трансформатора. Проект подстанции является однотипным и требует только уточнения по “привязке” подстанции к местности и заходам ВЛ.

Схема решения Группы Optima представлена на рис. 2.

Одним из важных конкурентных преимуществ решений Группы Optima является использование литого токопровода 35

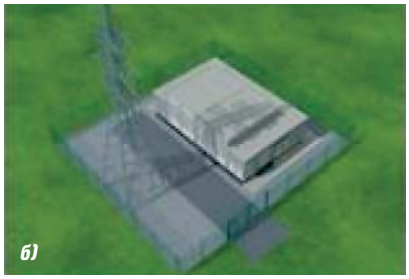


Рис. 1. Блочно-модульная подстанция:
а) здание блочно-модульной подстанции; б) здание блочно-модульной подстанции, вид сверху

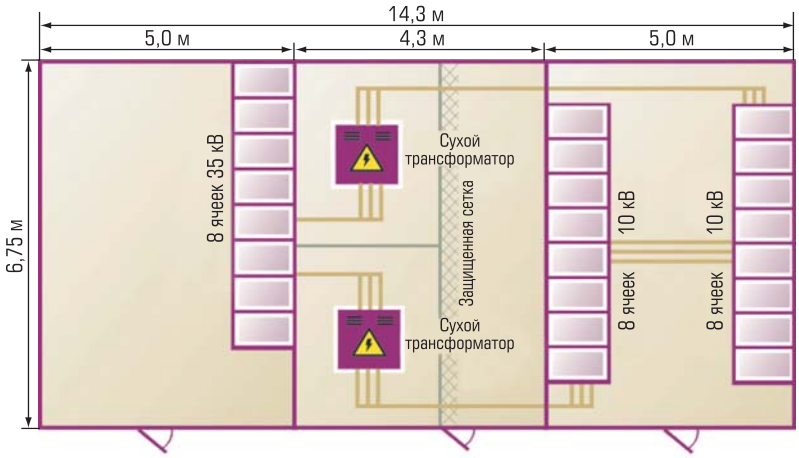


Рис. 2. Схема решения Группы Optima

Рис. 3. Литой токопровод

и 10 кВ (рис. 3), что повышает надежность работы подстанции.

В альтернативных решениях применяется изолированный или открытый токопровод, что не позволяет смонтировать оборудование подстанции в компактных блочно-модульных зданиях. Литой же токопровод дает все вышеперечисленные преимущества, кроме того, он не требует специального обслуживания, устойчив к механическим и химическим воздействиям, водо- и пыленепроницаем, не требует водостока и дополнительного охлаждения, гибкий при прокладке, благодаря чему занимает минимум площади.

Эти свойства литого токопровода дают более высокую надежность и долговечность подстанции, позволяют сэкономить площадь при строительстве, добиться высокого уровня безопасности, не допустить больших потерь мощности при транспорте электричества. Перечисленные преимущества в общем и целом совпадают с требованиями заказчиков, предъявляемые при строительстве подстанции. В основном это бесперебойная работа в аварийных ситуациях, максимальная защита от перегрузок, небольшие габариты и малые сроки строительства.

Группа Optima осуществляет комплектацию оборудования на собственной производственной базе, что не только ускоряет строительство подстанции, но и удешевляет его. Кроме того, технологические опции включаются на стадии проектирования, что избавляет от необходимости последующей реконструкции подстанции.

Площадь такой подстанции в 3-4 раза меньше обычной и составляет ориентировочно 19×10 метра, что делает возможным ее установку в условиях плотной застройки. Для крупных городов с растущими и множащимися спальными районами и для мегаполисов, динамично развивающихся и прирастающих пригородами, компактные модульно-блочные подстанции, выражаясь языком докторов, могут стать “препаратом выбора”.

Помимо потребительских преимуществ, модульно-блочные подстанции обладают также преимуществами эксплуатационными. За счет использования современного оборудования телемеханики и связи можно минимизировать количество обслуживания подстанции, снизив степень влияния человеческого фактора на ее работу. Этот подход уже применяется не только при строительстве блочно-модульных подстанций: к примеру, он был продемонстрирован Группой Optima при реконструкции подстанции “Московка” в Омске. Подстанция была оснащена оборудованием релейной защиты и автоматики и АСУ ТП компании General Electric, линейно-регулировочными трансформаторами производства ОАО ХК “Электрозавод”, системой связи, противоаварийной автоматикой и другим оборудованием российских и зарубежных производителей. Главное преимущество такой комплексной автоматизации “Московки” – возможность дистанционного управления энергообъектом и, как следствие, существенной экономии на ее обслуживании. Существенно сократилась занимаемая подстанцией территория – с 5 до 0,7 га.

Рынок подобных подстанций в России определяется потребностями электроэнергетического комплекса в модернизации основных мощностей. Рынок оборудования телемеханики и связи обширен. На нем представлено оборудование компании “Сименс” и других компаний. С Департаментом “Интеллектуальные сети” ООО “Сименс” у Группы Optima уже подписано соглашение о намерениях, которое предусматривает строительство блочно-модульных подстанций с использованием оборудования телемеханики и связи, разработанного “Сименс”. По соглашению, “Сименс” будет выступать в роли технологического партнера по проектам, а также поставщика своего оборудования. Сборку и интеграцию системы на основе комплексного решения будут осуществлять специалисты Группы Optima. “Сименс” будет осуществлять дальнейшее техническое обслуживание своего оборудования, Группа Optima – оборудования вторичных систем РЗА и АСУ ТП. Аналогичная схема может быть применена и к работе с другими поставщиками оборудования.

В Группе Optima говорят о потенциальной возможности строительства 60 блочно-модульных подстанций в год. Конструкция ПС и скорость возведения дает возможность замены реконструкции существующих объектов (превышающей 50 % оборудования ПС) на новое строительство, что снизит потенциальные затраты на последующие реконструкции и эксплуатацию оборудования ОРУ, и даст возможность получить высокотехнологичный объект не требующий постоянного эксплуатационного контроля.

В Группе Optima готовы освоить порядка 40 % рынка объектов мощностью 35 кВ.

Группа Optima.

Автоматизированные подстанции на базе MOXA - что может быть надежнее?

Noise Guard™: технология передачи на скорости соединения с нулевой потерей пакетов

В соответствии с требованиями IEEE 1613 класса 2, сетевые устройства должны отвечать электромагнитной совместимости уровня 4, только тогда они будут способны гарантировать надежную работу в сложных условиях интенсивного электромагнитного излучения. Технология Noise Guard обеспечивает нулевую потерю пакетов согласно этим требованиям.

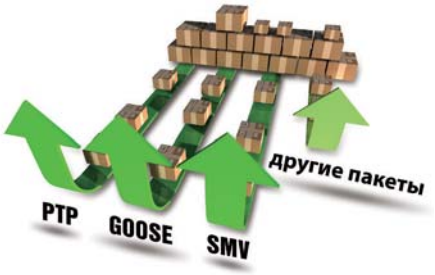
Соответствие IEC 61850-3

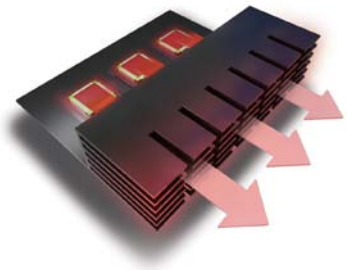
С целью обеспечения полного соответствия требованиям IEEE 1613 класса 2 коммутаторы MOXA для подстанции поддерживают четкое формирование трафика на основе QoS:

- Приоритет критически важных пакетов должен обеспечиваться на различных уровнях.
- Типы пакетов: GOOSE, SMV, PTP.
- Приоритеты пакетов: высокий, средний, нормальный, низкий.

Патентованная высокоэффективная система охлаждения без вентиляторов

- Механическая конструкция: общий корпус для улучшения теплопередачи.
- Специализированные компоненты: заново переработанный оптоволоконный трансивер.
- Улучшенный блок питания: оптимизированное схемное решение и обновленная компонентная база.





PT-серия: лучшее для энергетики

первый официальный дистрибьютор MOXA в России с 1996 года

ipc2U Industrial PC to you

Более 15 лет вместе MOXA®

www.ipc2U.ru www.moxa-net.ru

г. **Москва**, Тел.: (495) 232-02-07, Факс: (495) 232-0327, E-mail: sales@ipc2u.ru
г. **Санкт-Петербург**, Телефон/Факс: (812) 600-7197, E-mail: spb@ipc2u.ru

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ РОССИИ

02–05 ДЕКАБРЯ 2014

Москва, ВВЦ
МВЦ «МосЭкспо» (пав. 75)

В рамках выставки состоится конкурс экспонатов

При поддержке:

- Минэнерго РФ
- Торгово-промышленной палаты РФ

Организаторы:

- «Совет ветеранов энергетиков»
- ЗАО «Электрические сети»

(495) 771-6564, 963-4817
exhibit@twest.ru
www.expoelectroseti.ru

Разделы выставки:

Электротехническое оборудование и распределительные устройства.

Воздушные и кабельные линии электропередачи.

Устройства релейной защиты и противоаварийной автоматики.

АСУ ТП и информатизация, связь, АСКУЭ.

Электро Передача и распределение Энергия — Генеральный информационный партнер

RusCable.Ru — Генеральный информационный партнер в сети Интернет

Автоматизация и IT в энергетике — Информационный партнер

Релейная защита и автоматизация — Отраслевой партнер

Информационная поддержка

Кабель · Территория Нефтегаз · Рынок Электротехники · Экономика ТЭК сегодня · Деловой журнал Бизнес&Класс · Transmission & Distribution World Russian Edition · ВЛ Overhead Lines · Новости ТЭК EnergyLand.info · Энергополис · Энергетика и промышленность России · Энергетик · Электрические станции · Вести в электроэнергетике · Агентство Азия · Электро · Новости электротехники · Академия Энергетики

День энергетика форум Энерго ПромЭкспо 2014

Проходит при поддержке
Правительства Свердловской области
Администрации г Екатеринбурга

Центр Международной торговли,
г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 44

16-18 декабря 2014

Время работы выставки:
16,17 декабря 10.00 до 18.00
18 декабря с 10.00 до 15.00

В программе форума:

- XI Универсальная выставка **«Энерго-ПромЭкспо 2014»**
- Выставка научно-технического творчества студентов, аспирантов и молодых ученых **«Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение»**
- VI открытая экспертная конференция энергетиков Свердловской области и Уральского региона Организатор: Министерство энергетики и ЖКХ Свердловской области;
- Турнир по боулингу
- Семинары, круглые столы, мастер-классы, презентации новых продуктов и технологий, пресс-конференции, деловые встречи, и т.п.

HR-партнер:

Информационные партнеры:

Интернет-партнер

СОЮЗПРОМЭКСПО
ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ВЫСТАВОЧНО-КОНГРЕССНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В РОССИИ И ЗАРУБЕЖОМ
/343/ 272-32-21, 272-32-35 (многоканальный)
www.souzpromexpo.ru

ОБЗОР ЗАРАБОТНЫХ ПЛАТ 2014 г.: ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЛЬГОТЫ В БОЛЬШОМ КОЛИЧЕСТВЕ?

Лесли ГОРДОН (Leslie GORDON) (Control magazine)

Иные факторы, чем зарплата и дополнительные льготы, мотивируют наших читателей ежедневно работать и при том возможно лучше.

В этом году проведено анкетирование данных по зарплатам. Полученная картина позволяет судить о том, как наши читатели характеризуют область автоматизации процессов в таких показателях, как денежные выплаты, которые они получают; преимущества, которыми они пользуются; и даже по болевым точкам, которые они чувствуют. В целом оно дает картину инженерной профессии, участники которой хорошо зарабатывают (рис. 1), при этом большое количество наших респондентов зарабатывает больше 100 000 долларов в год. Тем не менее, за последние два года выгоды фактически не изменялись. Далее следуют более детальные результаты полученной в этом году "киносъемки".

Конечно, компенсация влечет за собой больше, чем денежная выплата. Наши респонденты находят удовольствие в достаточном количестве дополнительных льгот и получении таких выгод как медицинские (90,8 %), стоматологические (79,5 %), по страхованию жизни (77,9 %), по нетрудоспособности (65,9 %), пенсии (46,8 %), пакету страхования 401K (68 %) и по возмещению за образование (39,6 %). Другие общие дополнительные льготы включают опционы на акции (13,6 %), участие в прибылях (18,4 %), автомобиль (9,9 %), гибкий рабочий график (33,0 %) и телекомьютинг (*режим домашней работы сотрудника при связи с офисом через сеть*) (14,8 %). В категории "Иное" респонденты упоминали гибкие счета расходов и оздоровительные программы.

СООТВЕТСТВИЕ ОКЛАДОВ

В целом представляется, что инженерная профессия является хорошо оплачиваемой. Почти половина наших респондентов зарабатывают свыше $100 000 в год (45,8 %). Тем не менее, существуют подъемы и падения даже для этих высокооплачиваемых работников. В 2013 г. 43 % наших респондентов получили более $100 000, в другие годы эти показатели составляли 39,9 % для 2012, 35 % для 2011, 27 % для 2010, и 36 % для 2009. Хотя больше сотрудников заработали свыше $100K в 2014

Большинство представляет «он» – 91,8 % участников являются мужчинами.

Он живет в США – 69,6 %,

Живут в Азии (тогда как количество живущих в Европе сократилось относительно предыдущих лет только до 8,3 %) – 10,7 %.

Он принадлежит (еще) к европеоидной расе – 76,9 %.

Большинство из них являются выпускниками высших учебных заведений – 47,8 %.

Имеют ученую степень – 21,7 %.

Он имеет стаж работы более 30 лет – 24,2 %.

Он не имеет физического образования (респонденты являются профессиональными инженерами)– 25,5 %.

В последние три года он не переживал процессов слияния или приобретения (объединения) – 76,5 %.

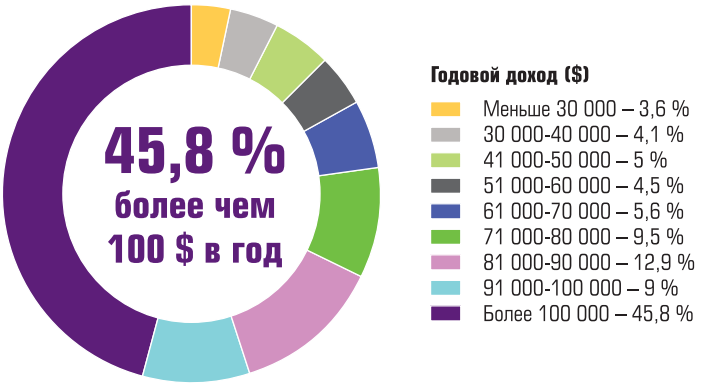


Рис. 1. Профиль инженеров технологов (инженеров по автоматизации)

по сравнению с предыдущими годами, результаты были менее четкими для тех, кто заработал ниже этой суммы сравнительно с 2014. Вот как диапазоны этих выплат складывались в 2013 г. (долл. США в год):

91 – 100 ..... 12,4 %;
81 – 90 ..... 6,5 %;
71 – 80 ..... 11,6 %;
61 – 70 ..... 9,0 %;
51 – 60 ..... 6,8 %;
41 – 50 ..... 2,8 %;
30 – 40 ..... 2,7 %;
ниже 30 ..... 5,5 %

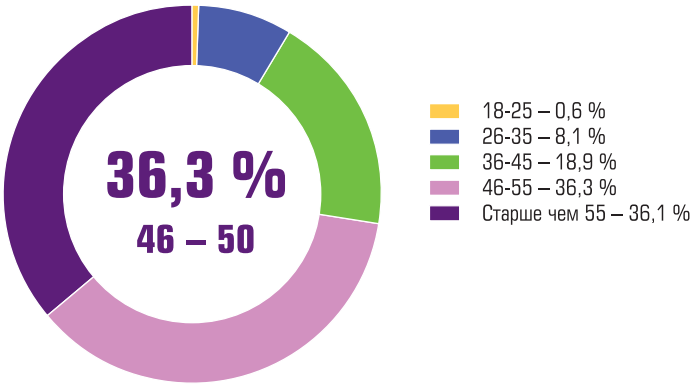


Рис. 2. Каков ваш возраст?

Тем не менее, создается представление, что в этой сфере цифры остаются достаточно ровными в течение последних двух лет. Например, в 2013 г. совсем не намного меньший процент респондентов сообщил о получении выгод медицинских (89 %), стоматологических (77 %), по страхованию жизни (77 %), по нетрудоспособности (65 %), пенсиям (45 %), страховому пакету 401K (67 %), опциону акций (17 %), гибкому рабочему графику (32 %) и телекомьюнингу (16 %). Однако отметим, что некоторые из этих цифровых значений значительно снизились в сравнении с результатами нашего обследования в 2009 г. Например, в категориях медицинской, стоматологической, нетрудоспособности, страхования жизни и пакета 401K цифровые значения часто падали на 10 % или более.

ЧТО О ПОЖИЛЫХ СОТРУДНИКАХ?

То обстоятельство, что “бумеры” в массовом порядке выходят на пенсию, не является новостью, но опрос по зарплатам в этом году указывает на несколько большее пространство для маневра (рис. 2). Тридцать шесть процентов наших респондентов говорят, что им больше 55 лет. Еще 36,3 % находятся в диапазоне от 46 до 55 лет. Сложив эти данные (получив огромные 72,4 %, представляющие инженеров-ветеранов), легко увидеть, что почти три четверти наших респондентов все еще находятся в строю. Проблема состоит в том, что сотрудников с возрастом ниже 45 только 27,6 %,что в следующем десятилетии или близко к этому оставит большую дыру для заполнения.

Кроме того, 42,9 % сотрудников, получивших в прошлом году надбавку к зарплате всего от $2000 до $4000, следует отнести к тем, кто хочет получать больше денег. Но это недовольство было, вероятно, сглажено бонусом, который получили 65,5 % респондентов. Около половины из них получали от 2 % до 10 % к своей зарплате где-нибудь еще в качестве бонусов. Около трех четвертей наших респондентов (73,8 %) не получали оплату за сверхурочное время.

Наиболее привлекательным обстоятельством инженеры считают не обязательно зарплату и льготы. Многие респонденты (44,2 %) связаны с напряженной (перспективной) работой, поскольку для них наиболее важным фактором является чувство удовлетворения от работы. Другие привлекательные факторы включают гарантию занятости (10,1 %), возможность продвижения (8,9 %) и положительную оценку (13,5 %). Некоторые респонденты отметили также, что считают важным работать вместе с людьми, которые им нравятся.

Интересно, что многие инженеры предпочитают оставаться среди рядовых сотрудников (или это потому, что они не имели возможности подняться?), о чем свидетельствуют годы опыта наблюдений за респондентами. Результаты являются достаточно равномерно распределенными среди инженеров с опытом работы в большом офисе: от двух до пяти лет (17,1 %), от шести до 10 лет, от 11 до 15 лет (14,0 %), от 16 до 20 лет (11,2 %) и более 20 лет (15,4 %).

ИНТЕРЕСЫ ПО ОТРАСЛЯМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Первое место в списке занимают работы в химической, нефтяной и газовой отраслях промышленности (29,2 %). В них занята в целом почти треть наших респондентов. От 3 % до 7 % занимает каждая из работ в отраслях фармацевтической, целлюлозно-бумажной, текстильной или производства продуктов пи-

Рис. 3. Какая категория лучше всего описывает бизнес/промышленность, в которой вы работаете?

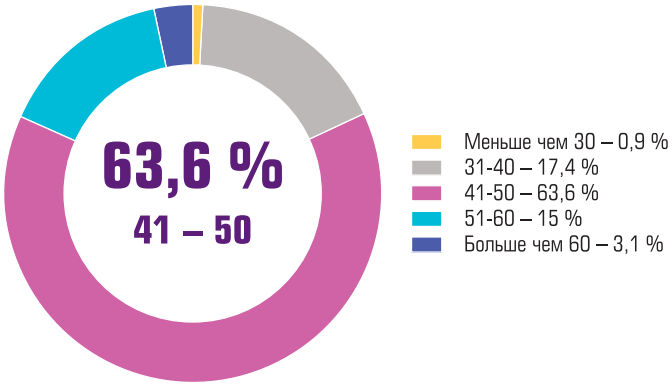


Рис. 4. Сколько всего часов в неделю вы работаете?

тания и напитков, тогда как 9,6 % занимают работы в энергетике (рис. 3). Ответы в категории “Все другое” показывают, что предпринимательский дух в инженерном деле жив и здоров – в целом около 8 % сообщили, что они связаны с независимыми проектными фирмами.

СЧАСТЬЕ СУЩЕСТВУЕТ, ПОСКОЛЬКУ ОНО ДЕЛАЕТСЯ (СОЗДАЕТСЯ)?

Когда мы спросили инженеров, были ли они счастливы в профессии по автоматизации, более трех четвертей (78,1 %) дружно ответили “да”. Радость, получаемую от работы, также засвидетельствовали множество респондентов (83,5 %), сказавших, что они советовали бы своим детям пойти в автоматизацию.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

Когда мы спросили наших читателей о том, как экономика воздействует на профессию, комментарии варьировались от “не изменяет” и “не воздействует” до более тяжелых замечаний, таких как “Наше производство в этом году закроют”, “Проекты заблокированы”, “Зарплаты заморожены” и “Компания не ведет приема на работу”. Другие респонденты обсуждают “трудности отыскания талантов” и говорят, что “Ожидания выпускников колледжей слишком завышены”.

МНОГО ЛИ ВАМ ПРИХОДИТСЯ РАБОТАТЬ? (рис. 4)

Не секрет, что инженеры не боятся трудной работы. Многие наши респонденты сообщили, что работают полный день (63,6 %), а энтузиасты (в целом их 18,1 % среди наших респондентов) работают от 51 до 60 часов в неделю. Но 89,8 % накопили, по крайней мере, три или несколько недель отпуска. Могут ли они свободно им воспользоваться – такого вопроса мы не задавали.

С другой стороны, один из читателей комментирует: “Продвижения, кажется, переходят к более молодому поколению, с меньшим опытом, и более высокая текучесть кадров в верхнем руководстве вызывает вопросы. Все показатели нацелены на краткосрочные прибыли, а не на долговременные успехи. Главным представляется иметь прибыль от квартала до квартала”.

Что касается дополнительных положительных характеристик рабочих мест, то один из респондентов заявляет, что его компания является “хорошим местом работы”, а другой сообщает, что он “только что получил повышение”.

ВСЕГДА ДОВОЛЬНЫ?

В дополнение к высказываниям многих инженеров о том, что они счастливы в своей профессии, более трех четвертей респондентов (75,5 %) говорят, что они довольны своими базовыми навыками и знаниями. Однако, достаточно большая группа (19,9 %) утверждает, что они могли бы быть более счастливы, а 4,6 % совершенно не счастливы. Другие результаты показывают, что из тех респондентов, кто получает дополнительную подготовку по основным навыкам (69,2 %), большинство учится по собственной инициативе (42,2 %), рис. 5.

С другой стороны, высказывание недовольства не является редким, начиная от "Цель компании состоит в том, чтобы делать больше с меньшим количеством людей" и кончая "Инженерное дело существует, чтобы обходиться меньшей ценой профессии и дополнительным количеством продуктов потребления".

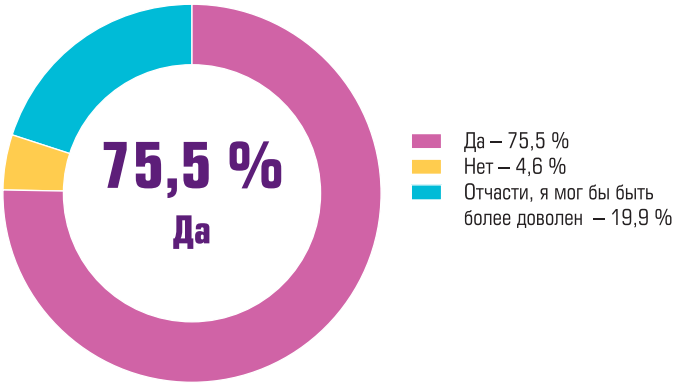


Рис. 5. Довольны ли вы уровнем ваших базовых навыков и знаний?

КУРС НА ФЛОРИДУ?

Таблица в разделе "Что о пожилых сотрудниках?" показывает, что почти три четверти наших респондентов являются пожилыми инженерами, по-прежнему активно работающими в отрасли (рис. 6). Но видимо, некоторые намереваются уйти на пенсию вскоре. На самом деле, огромные 65,2 % специалистов говорят, что они планируют выход на пенсию в пределах 10 лет. Немного более одной четверти наших респондентов планируют выйти на пенсию в пределах 5 лет (28,1 %), и только 6,7 % планируют покорить берега Флориды или площадки для гольфа Аризоны в течение одного года.

Рис. 6. Когда вы планируете уйти на пенсию?

Еще один респондент сигнализирует в высказывании: "Руководство говорит об улучшении качества и продуктивности, но никак не поддерживает это деньгами", тогда как другой предлагает, чтобы компании обеспечивали профессиональную ориентацию при поступлении инженеров по управлению. "Руководство должно обеспечивать практические знания и навыки для каждой отрасли". Еще один респондент комментирует: "В последние два года моя компания выиграла несколько больших долгосрочных проектов, и уровень напряженности высокий. Сохранение обещанных нашим президентом премий после значительного увольнения в 2013 г. не материализовалось. Мы знаем, что дела идут плохо, а высшее руководство ничего не говорит".

Тем не менее, в качестве стимулятора один из респондентов предлагает добавить в опросы категорию зарплат выше базовой $150 000, для отражения времени перемен. Он также говорит: "Моя компания также пытается бороться с пробелами в навыках, поддерживая (окружая) нас в среднем 50-летними парнями (и женщинами), чтобы мы существовали в окружении будущих стимулирующих выплат".

Полные (детальные) результаты опроса доступны по адресу *http://www.controlglobal.com/assets/14WPpdf/CG-1407-SalaryResults2014.pdf*

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

www.pta-expo.ru

ИТОГИ XIV МЕЖДУНАРОДНОЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ВЫСТАВКИ «ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ. ПТА–2014»

С 7 по 9 октября 2014 года в ЦВК "Экспоцентр" состоялась XIV Международная специализированная выставка **"Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-2014"**. Организатором мероприятия выступила компания "ЭКСПОТРОНИКА".

В выставке приняли участие ведущие зарубежные и российские компании, среди которых: 3S-Smart Software Solutions GmbH, Advantech, AdvantiX, Fastwel, Getac, ICONICS, MEN Micro Elektronik GmbH, Epromak, SWD Software, SIEMENS, Ай Пи Блок, АСБЕРГ АС, Бекхофф Автоматизация, Болид, Бош Рексрот, Завод средств комплексной автоматизации, Кварта Технологии, КСЕНА, ПРОСОФТ, ТС-СКН, Сайа Бургесс Контролз, Пластик Энтерпрайз, Спектро Дата, ТИГРА Электроник, УМИКОН, Пролог, Эр-Стайл, ЮниАльфа, Эмикон и многие другие.

В торжественной церемонии открытия выставки приняли участие: **А.М. Ватолкина** – директор Департамента образовательных и социальных программ МТПП, **В.А. Максименко** – генеральный директор Комитета НП "АВОК", **Г.М. Мартинов** – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой "Компьютерные системы управления" МГТУ "СТАНКИН", **С.В. Горбачев** – заместитель руководителя Дирекции гостевых выставок ЦВК "Экспоцентр", **Н.Б. Колосова** – генеральный директор ЗАО "ЭКСПОТРОНИКА".

В рамках церемонии открытия состоялось награждение победителей конкурса "СТА" на лучший инновационный продукт в области автоматизации. В этом году победителем стал **МГТУ "СТАНКИН"** – за проект "Кросс-платформенная система управления оборудованием для высокоточной многоосевой обработки крупногабаритных деталей". Финалистами конкурса стали **ООО "Фирма "Пластик Энтерпрайз"** за проект "Создание АСУ ТП производств энергоемких материалов", **ООО "Кварта Технологии"** за проект "Автоматизация сети киосков быстрого питания ГК "Русский Аппетит", **ООО "Умикон"** за проект "Автоматизированная система диспетчеризации (телесигнализации) временных сетей электроснабжения 10 кВ для проведения XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года в г. Сочи".

Компании-участники выставки представили на своих стендах **новые разработки в области автоматизации**.

Посетители **"ПТА-2014"** могли не только воочию увидеть и протестировать новейшее оборудование и продукты участников, но и прослушать доклады и семинары экспертов и ведущих специалистов в рамках деловой программы выставки. Она состояла из тематических конференций:

- "Безопасность применения информационно-коммуникационных технологий на объектах автоматизации".
- Системы и средства автоматизации конкурентоспособных машиностроительных производств.
- Встраиваемые системы.
- Энергоэффективные здания.

Компании ПРОСОФТ и НВП "Болид", а также российский MES-центр провели обучающие программы и технические семинары. Ведущие специалисты выступили с докладами-презентациями, в ходе которых были представлены мировые достижения в различных сферах автоматизации технологических процессов. Также состоялись традиционные круглые столы с участием экспертов из разных областей, которые обсудят тенденции рынка, перспективы, задачи и пути их решения.

XV Международная специализированная выставка "Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-2015" состоится в **ЦВК "Экспоцентр" с 06.10.15 по 08.10.15.**

Официальный сайт выставки www.pta-expo.ru

IT ЛИДЕР ИТ–ЛИДЕРЫ В ПОИСКАХ ОТВЕТА НА УСЛОВИЯ ОГРАНИЧЕНИЙ

14 октября 2014 г. в Москве прошел **одиннадцатый Форум "IT-ЛИДЕР"**, ключевой темой которого стали изменения, которые руководители и ИТ-профессионалы могут в текущих условиях осуществить, чтобы ответить на ограничения рынка. Мероприятие собрало 200 гостей Форума и около 250 зрителей онлайн-трансляции: топ-менеджеров, ИТ-директоров и CIO крупного бизнеса, экспертов отрасли.

Специальными гостями Форума выступили **Кьелл Нордстрем** и **Йонас Риддерстрале**, профессора Стокгольмской школы экономики, авторы книг "Бизнес в стиле фанк" и "Корпорация: перезагрузка". В качестве модератора пленарного заседания в Форуме "IT-ЛИДЕР" принял участие **Максим Кашулинский**, генеральный директор портала Slon.ru

"Современная мировая деревня настолько связана технологически, экономически, политически и физически, что все зависят от всех. Поэтому сегодня важны, как никогда, новые правила управления бизнесом, особая стратегия, в которой основной упор делается на отличительных характеристиках, инновациях, в том числе в области ИТ, а также лидерстве", – сказал в своем вступительном слове **Кьелл Нордстрем**.

"Нельзя в полной мере утверждать, что сегодня российский бизнес развивается зеркально западному. На наши компании в последнее время сильно влияют внерыночные факторы, которые усугубляют ситуацию, если учитывать также и стагнацию в экономике. Как отдельные организации живут и развиваются в таких условиях, мы обсудили на Форуме "IT-ЛИДЕР". Кто-то диверсифицирует производство и ищет новые рынки сбыта, кто-то запускает новые сервисы и повышает лояльность потребителей, а кто-то оптимизирует затраты", – добавил Максим Кашулинский.

"Имея в своем распоряжении большую базу абонентов, мощные дата-центры, возможность контроля качества услуг end-to-end и разнообразные каналы коммуникаций для продвижения новых онлайн-сервисов. Присутствуя практически на всем постсоветском пространстве, ВымпелКом уже сегодня предлагает своим корпоративным клиентам целый спектр облачных решений, включая hosting, видеоконференцсвязь, управление мобильными устройствами, закрывая таким образом практически все потребности большого, малого и среднего бизнеса в области связи и ИТ", – поделился своим опытом выхода на смежные рынки **Андрей Баталов**, директор по ИТ в бизнес-единице СНГ "ВымпелКома".

"Общение с банком для предпринимателей – это зачастую рутинный процесс. Мы стараемся оставить клиентам больше свободного времени, сделав их взаимодействие с банком более удобным и простым. Для этого внедряем различные инновационные решения. Например, мобильный банк с расширенным функционалом; мобильный эквайринг; приложение "Фотоплатежи" для автоматического формирования платежных поручений; приложение "Конструктор решений для бизнеса", с помощью которого проводятся онлайн-консультации и подбирается индивидуальное решение для бизнеса клиента", – отметил **Роман Гаврилов**, управляющий директор по малому бизнесу финансовой компании "Лайф".

"На Форуме "IT-ЛИДЕР" я рассказал, как сократит затраты помощью ИТ. На примере грандиозного проекта под названием "Высота 239" обсудил вместе с коллегами доступные технологии, позволяющие автоматизировать не только учет, но и сам технологический процесс производства. Они помогают высвободить и сэкономить огромные средства для компании, что в текущих условиях очень важно" – сообщил **Денис Савенков**, директор ЧТПЗ-Центра информационных технологий.

"Как средство ускорения выпуска новой продукции и уменьшения затрат на производство мы рассматриваем технологии 3D-проектирования. Они могут помочь нам повысить качество опытно-конструкторских работ, технологической подготовки производства, изготовления и сопровождения на последующих этапах – эксплуатации и утилизации жизненного цикла", – рассказал **Олег Кривошеев**, начальник службы ИТ и бизнес-процессов Российского федерального ядерного центра (РФЯЦ-ВНИИЭФ) в Сарове.

Организаторами Форума "IT-ЛИДЕР" выступили Ассоциация Менеджеров России, "Intelligent Enterprise", Коммерсантъ СЕКРЕТ ФИРМЫ, iOne, КРОК, ibusiness.

http://www.crn.ru/events E-mail: pr@itleader.ru

Российский Энергетический Форум
Уфа 2014

XIV РОССИЙСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ. ПРЕСС-КОНФЕРЕНЦИЯ В ИТАР-ТАСС

10 октября, в пресс-центре агентства ИТАР-ТАСС в Москве прошла пресс-конференция, посвященная подготовке и проведению масштабного события – **XIV Российского энергетического форума**. В мероприятии приняли участие полномочный представитель Республики Башкортостан при президенте РФ, заместитель премьер-министра правительства Республики Башкортостан Артур Шайнуров, заместитель министра промышленности и инновационной политики Республики Башкортостан Ильдар Шахмаев, директор Ассоциации предприятий солнечной энергетики России Антон Усачев, генеральный директор Башкирской выставочной компании Альбина Кильдигулова.

Участники брифинга рассказали журналистам о целях и задачах форума, планируемых к обсуждению актуальных вопросах, перспективах развития энергетики в России в целом и энергетического комплекса Башкортостана, в частности.

Пресс-конференция прошла в живом режиме. Московские журналисты проявили большой интерес и к нашему региону, и к проблемам альтернативной энергетики. В работе пресс-конференции приняли участие представители ведущих профильных СМИ, радио и телевидения.

В ходе форума предполагается обсудить перспективы развития и проблемы энергетического комплекса стран ШОС, принимая во внимание, в том числе, и международные события, влияющие на ситуацию на глобальной энергетической арене и на национальные энергетические стратегии.

В программу этого года включены международные научно-практические конференции: “Актуальные проблемы энергообеспечения предприятий”, “Возобновляемые источники энергии: солнце, ветер и вода”, “Smart Grid как основной инструмент энергосбережения”, панельные дискуссии и ряд научно-практических конференций, посвященных проблемам энергетики и возможным способам их решения. С докладами выступят более 100 спикеров из стран ШОС и России, в том числе ведущие эксперты отрасли, представители федеральной и региональной законодательной и исполнительной власти, топ-менеджеры ведущих энергетических компаний.

Как отметил на пресс-конференции Артур Шайнуров, проведение такого представительного форума именно в Уфе не случайно не только в связи с подготовкой к саммиту ШОС.

“В последние годы в Башкортостане по сравнению со многими другими регионами РФ наблюдается чуть более заметный рост экономики и, соответственно, рост потребления энергии. Республика, соответственно, уже имея огромный потенциал в области энергетики, стремится увеличить свои мощности, активно развивает самые разные направления в этой сфере и может сегодня похвастать целым рядом уникальных проектов, которых нет в других регионах страны”, – подчеркнул Полномочный представитель РБ при Президенте РФ.

В частности, речь идет о строительстве в республике при инвестиционном участии ОАО “Русгидро” и компании Alstom новых мощностей по производству оборудования для гидроэлектростанций, проекте строительства Нижне-Суянской ГЭС, об использовании возобновляемых источников энергии, новых технологий в сфере энергосбережения. “Башкирской электросетевой компанией” прорабатывается проект, в рамках которого в 2015 году в Уфе появится пилотный микрорайон, где будет на практике реализована концепция Smart Grid (“умные сети”).

Столица Башкортостана, как ожидается, станет первым городом России, в котором будут применены такие технологии, широко внедряемые сегодня во всем мире. Ее опыт со временем может быть тиражирован по всей энергосистеме страны.

Кроме того, как отметил на пресс-конференции Антон Усачев, Башкортостан является одним из регионов-лидеров в России в строительстве солнечных электростанций (СЭС). Первая такая станция мощностью 5 МВт была запущена в России месяц назад в Республике Алтай. В Башкортостане же московской компанией “АвеларСолар Технолоджи” строятся сразу пять объектов солнечной генерации общей мощностью 39 МВт, а в ближайшей перспективе – мощностью до 100 МВт.

В свою очередь Альбина Кильдигулова добавила: впервые Российский энергетиче-

ский форум пройдет в Уфе на новой суперсовременной выставочной площадке – в обновленном выставочном центре. Он будет сопровождаться специализированными выставками “Энергетика ШОС” и “Энергосбережение. Электротехника. Кабель”, на которых новинки электротехнической и энергетической отрасли представят более 150 предприятий из 25 регионов России и зарубежных стран.

Российский энергетический форум – форум полезной энергии!

Оргкомитет: *телефоны/факсы:*
+7 (347) 248-12-74, 253-11-01, 253-24-03.
E-mail: energo@bvkexpo.ru www.energobvk.ru
Пресс-центр в Москве:
телефон +7 (906) 048-36-26.
E-mail: privetufa@mail.ru

УЧЕТ РАСХОДА ВОДЫ И ТЕПЛА С ПОВЫШЕННОЙ В 10 РАЗ ТОЧНОСТЬЮ И СВЕРХНИЗКИМ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ

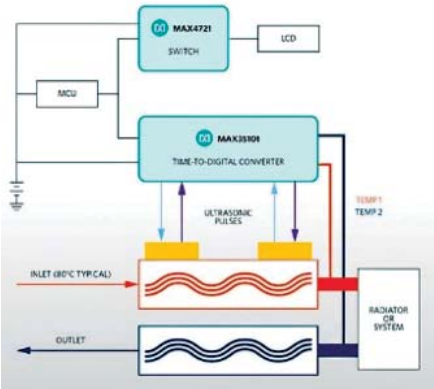
maxim integrated™

Завершенное, простое в использовании решение компании Maxim Integrated для измерения расхода жидкости работает от одной батарейки до 20 лет.

Теперь коммунальные компании смогут на порядок повысить точность измерения объемов воды и тепловой энергии и обеспечить функционирование счетчика на протяжении почти 20 лет от одной батарейки размера А благодаря референсной схеме ультразвукового расходомера **MAXREFDES70#** компании Maxim Integrated Products, Inc. (NASDAQ: MXIM).

Традиционные механические расходомеры измеряют потребление воды и тепла с помощью вращающихся колес, калибровка которых легко нарушается вследствие износа, вызванного трением и загрязнениями. В результате снижается точность показаний счетчика и возникает потребность в периодическом дорогостоящем обслуживании на месте установки. Подобная неточность показаний приводит к упущенной прибыли, нерациональному использованию природных ресурсов и не позволяет обнаружить утечку, что потенциально оборачивается потерей миллионов литров чистой воды в год. Ультразвуковой расходомер MAXREFDES70# – современная альтернатива устаревшей технологии. Этот твердотельный счетчик в 10 раз точнее механических и в 4 раза точнее конкурирующих ультразвуковых решений. Столь точные измерения производятся без использования батареек большой емкости – для питания расходомера достаточно одной батарейки размера А, ее ресурса может хватить более чем на 20 лет. Короткие ультразвуковые импульсы, позволяющие проводить измерения с точностью выше 1 % даже при малых скоростях потока, составляющих всего 0,5 л воды в минуту, могут быть отрегулированы по частоте в соответствии с условиями течения жидкости. Расходомер способен выявлять даже небольшие утечки, которые не удается обнаружить при помощи механических счетчиков. Благодаря отсутствию движущихся частей расходомер MAXREFDES70# отличается высокой стойкостью к загрязнениям,

Ультразвуковая система-расходомер Maxim Integrated MAXREFDES70 работает 20 лет от батарейки размера А.



меньше подвержен износу и практически не требует обслуживания. Этот бескомпромиссный счетчик обеспечивает максимальную продолжительность безотказной работы и максимальную точность данных. В эпоху, когда потребление природных ресурсов требует тщательного контроля, завершенная, готовая к использованию референсная схема расходомера позволяет быстро вывести на рынок счетчики расхода жидкости для коммунальных и промышленных компаний, обеспечивающие необходимую точность измерений.

Ядром референсной схемы MAXREFDES70# является MAX35101 – законченный преобразователь интервалов времени в цифровой код с аналоговым интерфейсом (AFE), измеряющим разницу между ультразвуковыми импульсами. Обеспечивая измерения при низкой скорости потока (менее 30 л/час), MAX35101 обладает максимальной точностью преобразования (20 пс) среди доступных на рынке устройств.

Ключевые преимущества

- **Повышенная точность измерения при небольшой скорости потока жидкости:** точность преобразования интервалов времени в цифровой код составляет 20 пс (в 4 раза выше, чем у конкурирующих ультразвуковых решений) с возможностью детектирования нарастающего фронта сигнала (early edge detect) и обработки нескольких периодов (multi hit).
- **Простота реализации:** принципиальная схема, файлы компоновки печатных плат и микропрограмма уже доступны для свободного использования и индивидуальной настройки; оценочный набор с платой MAXREFDES70#, преобразователи и USB-интерфейс предоставляются с оценочным ПО.
- **Низкое энергопотребление:** для работы необходима одна батарейка размера А емкостью 4 А-ч, ресурса которой хватает почти на 20 лет.
- **Высокий уровень интеграции:** интегрирован полный высокоскоростной преобразователь интервалов времени в цифровой код (MAX35101) с разрешением 4 пс и точностью 20 пс; аналоговый интерфейс (AFE) отправляет и принимает импульсы внешних пьезоэлементов.

Комментарии представителей отрасли

- “Учитывая проблемы изменения климата, частые засухи и высокие цены на энергоносители, почти все стремятся экономить ресурсы и снижать затраты, – считает **Кристина Герцог (Christine Hertzog)**, управляющий директор компании Smart Grid Library. – Точное измерение расхода воды – это правильный шаг к интеллектуальному управлению потреблением и превращению систем водоснабжения в действительно интеллектуальную инфраструктуру”.
- “Компания Maxim внедряет достижения твердотельных технологий в системы измерения расхода жидкостей, – говорит **Дон Фолкес (Don Folkes)**, исполнительный бизнес-менеджер, MaximIntegrated. – Чтобы заказчики всего мира могли использовать преимущества этой технологии, мы предлагаем надежные референсные схемы с полным набором аппаратных компонентов, микропрограммой и пакетом документации. Теперь разработчики смогут быстро выводить на рынок интеллектуальные ультразвуковые расходомеры повышенной точности”.

Для получения более подробной информации обращайтесь на сайт www.maximintegrated.com

«СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ» ПРОДЕМОНСТРИРОВАЛИ СОБСТВЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ В «МРСК СЕВЕРО-ЗАПАДА»

19 сентября в Санкт-Петербурге на базе "МРСК Северо-Запада" состоялась презентация собственных решений Группы Компаний "Системы и Технологии" в области автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).

В мероприятии приняли участие топ-менеджмент ОАО "МРСК Северо-Запада" во главе с генеральным директором Александром Летягиным, и делегация ГК "Системы и Технологии", которую возглавил начальник отдела технического маркетинга Александр Канулин.

В продолжение состоявшейся встречи в конце августа, представители ГК "Системы и Технологии" продемонстрировали теоретическую готовность единого центра обработки данных на программном обеспечении "Пирамида 2000", устройств сбора и передачи данных (УСПД) контролеров SM-160 к внедрению на подстанциях и крупных энергообъектах "МРСК Северо-Запада".

Представители принимающей компании положительно оценили собственные решения ГК "Системы и Технологии". В частности, особое внимание уделялось интеграции единого центра сбора и обработки данных "Пирамида" под задачи автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и применение его в филиалах "МРСК Северо-Запада", также применение УСПД контроллера SM-160 как типового решения под задачи коммерческого учета электроэнергии.

Представители "МРСК Северо-Запада" оценили усилия ГК "Системы и Технологии" по разработке и внедрению новых инновационных технологий в отрасли.

"Внедрение комплексного решения в области АСКУЭ на объектах Северо-западного административного округа – важный шаг в развитии электроэнергетики в стране. Мы готовы в дальнейшем совместно развивать различные направления энергосетевого комплекса региона" – отметил Александр Канулин.

В перспективе планируется проведение испытаний собственных разработок компании и системы диагностики на силовых трансформаторах "МРСК Северо-Запада", которые будет курировать заместитель директора по науке, заслуженный деятель науки и образования, профессор Виталий Савельев.

Email: press@sicon.ru http://www.sicon.ru

НОВОСТИ КОМПАНИИ «РТСофт»

«РТСофт» автоматизировал первую инновационную цифровую подстанцию Санкт-Петербурга «Монетная»

Компания "РТСофт" автоматизировала цифровую комплектную трансформаторную подстанцию Санкт-Петербурга – КТПМ 35 кВ № 830 "Монетная". Это первая подстанция нового поколения, часть грандиозного проекта по реконструкции энергосетей Петроградского района города.

Специалисты "РТСофт" создали на подстанции автоматизированную систему управления технологическим процессом (АСУ ТП) на базе собственного программно-технического комплекса SMART-SPRECON и провели первый этап пусконаладочных работ. Стоит отметить, что работы по внедрению оборудования и программного обеспечения "РТСофт" были сделаны в кратчайшие сроки – менее чем за 2 недели. На КТПМ 35 кВ "Монетная" установлена АСУ ТП последнего поколения, выполненная с учетом самых высоких требований к надежности. Система удобна в эксплуатации и позволяет персоналу полностью управлять объектом с диспетчерского центра.

Мероприятие по случаю торжественного запуска этого энергообъекта состоялось

“Монетная” – инновационный проект, который выводит на новый уровень развитие энергосистем Санкт-Петербурга. Подстанция создана с применением самых современных технологий, экологична и занимает в три раза меньшую площадь, чем прежние трансформаторные подстанции.

11 сентября. В нем приняли участие генеральный директор ОАО “Россети” Олег Бударгин, врио губернатора Санкт-Петербурга Георгий Полтавченко, генеральный директор ОАО “Ленэнерго” Андрей Сорочинский. Присутствующие отметили уникальность и важность выполненного проекта. Ведь сегодня для Санкт-Петербурга реконструкция сильно изношенных подстанций является острой необходимостью.

Во время церемонии официальные лица протестировали оборудование и проверили возможности АСУ ТП. Все системы с успехом выдержали испытания, а реализация проекта получила самую высокую оценку.

Первая инновационная подстанция позволит Петроградскому району избавиться от перебоев с электричеством, значительно снизить потери и повысить надежность электроснабжения.

Эксперты «РТСофт» – в составе международной рабочей группы СИГРЭ по электроэнергетике

Представители ЗАО “РТСофт” вошли в состав новой международной рабочей группы CIGRE. Рабочая группа C6.30 исследует влияние систем накопления энергии на аккумуляторных батареях на распределенные электрические сети (The Impact of Battery Energy Storage Systems (BESS) on Distribution Networks). Решение о включении экспертов “РТСофт” в группу было принято по представлению департамента технического регулирования ОАО “СО ЕЭС”.

Системы накопления электроэнергии становятся принципиально новым элементом электроэнергетических систем, обеспечивающих их стабильную работу в условиях широкого внедрения распределенной генерации, в том числе на возобновляемых источниках энергии. Сегодня во всем мире активно ведется разработка решений и поиск путей повышения экономической эффективности применения накопителей электроэнергии в электроэнергетических системах.

В течение двух ближайших лет рабочая группа CIGRE C6.30 должна решить следующие конкретные задачи:

1. Выполнить обзор и анализ международного опыта использования BESS в распределительных сетях.
2. Описать опыт эксплуатации BESS в пилотных зонах распределительных сетей для получения глубокого понимания вопросов, среди которых:
   - влияние BESS на качество электроэнергии и надежность функционирования сети;
   - одновременное использование различных технологий накопления энергии в одной и той же сети;
   - использование BESS для интеграции в распределительные сети возобновляемых источников энергии;
   - создание адаптивных стратегий управления режимом в зависимости от текущих режимных параметров сети (напряжение, частота, токи) и времени;
   - способность существующих батарей, инверторов и систем управления BESS к участию в работе автоматических систем восстановления и противоаварийного управления.

“РТСофт” – ведущая российская производственно-инжиниринговая компания, осуществляет активную работу в сфере электроэнергетики. Компетенция экспертов компании позволяет “РТСофт” находиться на острие технического прогресса, способствуя решению вопросов разработки и внедрения актуальных и перспективных технологий в отрасли.

3. Разработать рекомендации по применению и конкретные варианты использования BESS в распределительных сетях.
4. Обеспечить согласование результатов работы группы с конкретными материалами (разрабатываемыми и действующими) по использованию BESS в мире.

http://www.rtsoft.ru

ОБНОВЛЕНА ПРОГРАММА НАСТРОЙКИ НОРМИРУЮЩИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ОВЕН НПТ

Компания ОВЕН информирует об обновлении программы “Конфигуратор НПТ”. Теперь программа “Конфигуратор НПТ” является универсальной и позволяет производить настройку любого нормирующего преобразователя серии НПТ, выпускаемого компанией ОВЕН.

Компания ОВЕН выпускает широкий спектр нормирующих преобразователей, представленный несколькими линейками:

- НПТ-1 и НПТ-1.Ex (для монтажа на DIN-рейку 35 мм);
- НПТ-2 (в виде “таблетки” для монтажа в стандартную 4-клеммную головку);
- НПТ-3 и НПТ-3.Ex (для монтажа в головку европейского стандарта типа B DIN43729).

Нормирующие преобразователи ОВЕН НПТ имеют как общепромышленное, так и взрывозащищенное исполнение и применяются в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности, коммунальном хозяйстве, системах диспетчеризации, телемеханических информационно-измерительных комплексах и т.п., в том числе во взрывоопасных производствах.

Главное достоинство нормирующих преобразователей ОВЕН – их универсальность, они поддерживают работу с любыми датчиками и легко настраиваются на работу в любом диапазоне температур.

Программа "Конфигуратор НПТ" позволяет:

- изменять тип датчика;
- изменять диапазон преобразования входного сигнала;
- изменять параметры фильтрации входного сигнала;
- устанавливать значение выходного сигнала при аварии (например, обрыве датчика);
- включать/отключать компенсацию холодных концов термопары;
- калибровать преобразователь;
- сохранять конфигурационные файлы в памяти ПК;
- загружать из памяти ПК сохраненные конфигурационные файлы в НПТ;
- загружать созданные конфигурации последовательно в несколько приборов.

Программа поддерживает русский и английский интерфейс. Инсталляционный файл программы содержит USB-драйверы для работы с COM-портом.

Скачать новую версию программы можно на сайте ОВЕН: http://www.owen.ru/soft/64572221
http://www.owen.ru

ADVANTECH
Enabling an Intelligent Planet

КОМПАНИЯ Advantech ВЫПУСКАЕТ НОВЫЙ 15,6-ТИ ДЮЙМОВЫЙ ШИРОКОФОРМАТНЫЙ МОНИТОР FPM-7151W С ПОДДЕРЖКОЙ ТЕХНОЛОГИИ Multi-Touch

Промышленная группа автоматизации Advantech рада объявить о запуске новой серии плоскопанельных мониторов, разработанных для использования в широком спектре областей применения и в особенности там, где требуется постоянное очищение рабочей поверхности экрана. Экран диагональю 15,6 дюймов с соотношением сторон 16:9 обеспечивает на 40 % большей рабочей областью экрана по сравнению с мониторами формата 4:3, позволяя отображать большее количество информации.

Возможность очищения дисплея и работы в широком диапазоне внешних условий обеспечивается степенью защиты корпуса FPM-7151W, имеющей сертификацию IP66, что гарантирует полную защиту от попадания пылии воздействия струй воды. В дополнение к возможностям технологии Multi-Touch с помощью интерфейса USB можно запрограммировать поддержку мультисенсорного ввода с отслеживанием до 10 точек касания, что способствует эффективному управлению и оптимальной визуализации полезной информации.

Так же, как и остальные модели линейки плоскопанельных мониторов от компании Advantech, FPM-7151W поддерживает возможность монтажа, как в панель, так и на стену, предоставляя широкий спектр применения в различных промышленных средах.

В дополнение к дисплеям FPM-7151W также имеется дисплей FPM-7155W, имеющий ко всем спецификациям монитора FPM-7151W дополнительные видео порты VGA и HDMI. Дисплей FPM-7155W доступен для заказа в конце сентября.

http://www.advantech.ru

«МОСЭЛЕКТРОЩИТ» ПРИНЯЛ УЧАСТИЕ В ПЕРЕВООРУЖЕНИИ ЭНЕРГОБЛОКА РЕФТИНСКОЙ ГРЭС

ОАО “Мосэлектрощит” – ведущий производственный актив ГК “МОСЭЛЕКТРО” – изготовило и поставило оборудование на филиал “Рефтинская ГРЭС” ОАО “Энел Россия”, где в настоящее время ведется перевооружение энергоблока № 7. При этом осуществляется не просто замена оборудования, а с целью повышения экологических показателей работы станции.

В рамках сотрудничества завод “Мосэлектрощит” поставил на ГРЭС токопровод с воздушной изоляцией ТЭНЕ-МЭЩ протяженностью около 350 м. Данный вид токопроводов пользуется наибольшим спросом в своей продуктовой категории. Его задействуют на всех стратегически важных объектах энергетики, промышленности, инфраструктуры и т.п. Сейчас ведётся монтаж оборудования.

Отметим еще раз, что модернизация Рефтинской ГРЭС проводится с целью повышения экологических показателей. “Энел Россия” реализует несколько масштабных проектов, направленных на улучшение экологической ситуации в районе размещения станции. Один из главных проектов – установка современных рукавных фильтров взамен устаревших электрофильтров. Рефтинская ГРЭС станет первой тепловой электростанцией в России, где будут установлены подобные системы газоочистки, имеющие эффективность в 30 раз выше, по сравнению, с существующими электрофильтрами.

Рефтинская ГРЭС – крупнейшая тепловая электростанция в России, работающая на твёрдом топливе. Принадлежит “Энел Россия”, расположена в Свердловской области. Её установленная мощность составляет 3800 МВт, тепловая мощность – 350 Гкал/час. Предназначена для энергоснабжения промышленных районов Свердловской, Тюменской, Пермской и Челябинской областей. Строительство электростанции началось в 1963 году, в 1970 состоялся пуск первого энергоблока, в 1980 – последнего.

http://www.elec.ru/news/2014/10/13/moselektroschit-prinjal-uchastie-v-perevooruzhenii.html

ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕБИНАРЫ КОМПАНИИ «ФИОРД»

Компания “ФИОРД” (*www.fiord.com*) провела серию вебинаров по актуальным вопросам использования современных средств автоматизации:

- FIO-PAC Suite – инструментальный пакет для программирования контроллеров LinPAC\XPAC.
- Типовые архитектуры проектов SCADA PcVue.
- Ценообразование SCADA PcVue, базовые лицензии, опции + последние изменения.
- Отчёты Dream Report – просто о сложном.
- Работа с протоколами Modbus RTU и Modbus TCP в SCADA PcVue v1.

Вебинары вызвали большой интерес у специалистов. Записи всех вебинаров выложены на youtube.com и их можно посмотреть со страницы на сайте компании “ФИОРД” *http://fiord.com/meropriyatiya/zapis-vebinarov*. Опыт успешного проведения вебинаров будет в ближайшее время активно распространяться на тематику аппаратных средств, таких как компьютеры-на-модуле и миниатюрные компьютеры компании CompuLab. Принимаются заявки на проведение вебинаров по интересующим специалистов темам.

http://www.fiord.com/zayavka-na-vebinar/zayavka-na-provedenie-vebinara

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОРПУСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ RITTAL – ГАРАНТИЯ БЕЗУПРЕЧНОГО КАЧЕСТВА

ООО “РИТТАЛ”

Системы электроснабжения страны, начиная от генерации и трансформации энергии в высокие напряжения, далее ее передача на большие расстояния до конечного потребителя, требуют высокого качества, надежности и работоспособности оборудования. Для надежного протекания всех этих процессов необходим непрерывный контроль, как над параметрами электрического напряжения, так и над оборудованием, которое задействовано в данном процессе. В зависимости от месторасположения и дополнительных условий, шкаф должен обеспечить физическую, химическую и электромагнитную защиту внутреннего оборудования и надежную работоспособность систем распределения, микроклимата, контроля и управления.

Физическими факторами воздействия являются: вода, пыль, проникновение твердых тел, вибрация, удар. Иногда стоит задача стойкости к внешнему химическому воздействию или установка оборудования во взрывоопасной зоне. Не стоит забывать и о безопасности обслуживающего персонала, например защите от прикосновения к токоведущим частям.

При недостаточно высокой степени защиты IP шкафа в загрязненном месте расположения, внутри щитовой может скапливаться пыль, что увеличивает вероятность электрического пробоя. Повышенная влажность воздуха приводит к скоплению конденсата, что также пагубно влияет на работоспособность оборудования. У шкафов Rittal базовая степень защиты IP55, которая удовлетворяет основным требованиям к защите промышленного оборудования от внешних воздействий.

Все защитные покрытия металлических частей, будь то грунтовка, порошковое покрытие, цинкование или хроматирование, наносятся после механической обработки заготовок, что повышает химическую стойкость как самого шкафа так и комплектующих (профили, направляющие и т.п.). Таким образом, места перфорации надежно защищены, в отличие от низкокачественных производителей, где профили делаются в лучшем случае из оцинкованного листа, а уж потом происходит металлообработка (гибка и перфорация), следовательно, в местах вырубки перфорации кромки не защищены слоем цинка и быстрее подвержены коррозии.

Продукция компании Rittal позволяет удовлетворить всем вышеперечисленным требованиям, начиная от навесного небольшого корпуса и заканчивая высокопрочным напольным шкафом, предлагая также специальные решения – пульты, стойки оператора, командные панели и т.п.

Компания Rittal всегда работает над улучшением конструктива уже зарекомендовавшей продукции. К примеру, повышена эффективность известного шкафа Rittal TS 8 благодаря усовершенствованию конструкции (рис. 1). Нововведения обеспечивают быстрый монтаж комплектующих, а также позволяют пользователям значительно сэкономить время и средства.

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

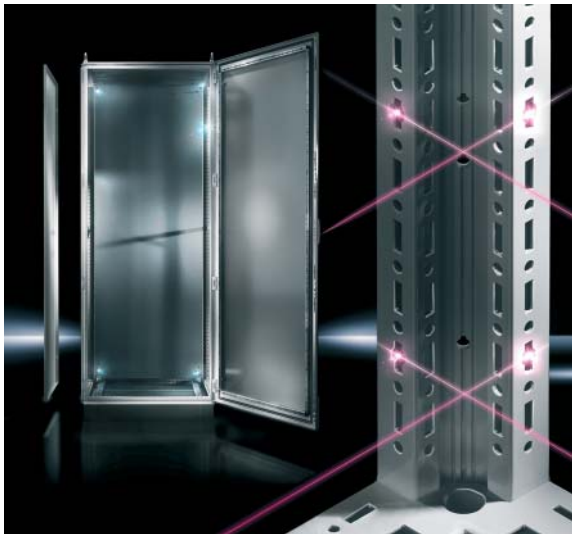


Рис. 1. Теперь распределительные шкафы TS 8 имеют специальную маркировку с шагом 100 мм на вертикальных профилях каркаса, которая обеспечивает простую и быструю установку

Теперь распределительные шкафы TS 8 имеют специальную маркировку с шагом 100 мм на вертикальных профилях каркаса, которая обеспечивает простую и быструю установку комплектующих. Инструмент, с помощью которого можно определить правильную высоту, более не требуется.

Отдельный системный шкаф SE 8 (рис. 2) отличается гибкостью и многообразием применения: он может использоваться как отдельный распределительный шкаф в инженерных системах зданий и в машиностроении, а корпус в исполнении IP 66 (Nema 4 или 4x) в нефтехимической отрасли или как удобный в использовании шкаф для ПК. Благодаря единой системной платформе и унифицированным комплектующим, внутреннее оборудование шкафа может подбираться в соответствии с самыми разными требованиями – так же как в популярной во всем мире системе линейных шкафов Rittal TS 8. Наряду с повышением эффективности монтажа этот отдельный системный шкаф также обеспечивает экономию средств.

Если распределительные шкафы должны представлять собой автономные решения, то преимущества отдельных шкафов очевидны. Однако выбор данного решения не ограничивает привычного разнообразия возможностей монтажа, предоставляемых, например, линейными шкафами серии TS 8. Эту задачу решают отдельные шкафы компании Rittal. Благодаря отдельному системному шкафу SE 8 гарантируется полная совместимость с системой шкафов TS 8, что означает максимальное разнообразие возможностей монтажа и явные преимущества с точки зрения стоимости.

“Для готового распределительного шкафа SE 8 не нужно заказывать, складировать и монтировать боковые стенки, при этом заказчик получает существенную экономию”, – поясняет Герман Хамчишкин, руководитель отдела продакт-менеджмента. Он также добавляет: “Rittal как производителю не нужно отдельно изготавливать боковые стенки SE 8, которые профилируются сразу, поэтому мы можем предложить одиночный шкаф даже по более выгодной цене, чем аналогичный линейный шкаф TS 8 с отдельными боковыми стенками”.

Для исполнения шириной до 1800 мм (которое часто используется, например, в станкостроении) в модели SE 8 предусмотрены новые специальные возможности. Например, если раньше проектировщикам электрооборудования линейных шкафов приходилось размещать устройства на двух монтажных панелях и выполнять кабельную проводку между ними, то теперь монтаж и разводка кабелей осуществляются на единой монтажной панели.

В варианте IP 66 (Nema 4 и 4x) компания Rittal предлагает модель шкафа, еще более защищенную от воздействия окружающей среды. Она удовлетворяет в первую очередь спрос компаний в нефтегазовой, фармацевтической и химической отраслях. Если серийная модель шкафа имеет класс защиты IP 55 (NEMA 12), то доступное на заказ исполнение IP 66 (Nema 4 или 4x) может обеспечивать повышенный уровень защиты. В этом случае электрическое и электронное оборудование распределительных шкафов будет надежно защищено даже в экстремальных условиях.

Насколько гибким и многообразным может быть применение нового отдельного шкафа SE 8, показывает тот факт, что компания Rittal разработала его новую модификацию – шкаф для ПК. Это надежное и удобное в использовании компьютеризированное рабочее место, созданное для промышленных условий. Оно заметно повышает защищенность такого хрупкого оборудования, как компьютеры, мониторы и принтеры, по сравнению с распространенными до сих пор решениями. Кроме того, сплошная конструкция из листовой стали обеспечивает дополнительную защиту от несанкционированного доступа.

Рис. 2. Корпус и профиль единого шкафа SE 8 изготовлены из цельного листа стали

Компания Rittal дополняет ассортимент шкафов для ПК на основе системы SE 8 вариантом шириной 800 мм. Этот вариант предоставляет достаточно места для широких TFT-мониторов (например, с диагональю 24 дюйма) и позволяет освоить области применения, в которых важную роль играет визуализация.

ООО “РИТТАЛ”.
125252, Москва,
ул. Авиаконструктора Микояна, дом 12.
Телефон +7 (495) 775-02-30.
Факс +7 (495) 775-02-39.
E-mail: info@rittal.ru http://www.rittal.ru

Статья публикуется на правах рекламы.

ВЕСЬ ЦВЕТ ЭЛЕКТРОНИКИ

ufi Approved Event

E·X·P·O ELECTRONICA

18-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ

Совместно с выставкой

electrontech EXPO

Забронируйте стенд!
www.expoelectronica.ru

24–26 марта 2015

МОСКВА
КРОКУС ЭКСПО

Организаторы: primexpo ITE GROUP PLC
+7 (812) 380 6003/07/00, electron@primexpo.ru

При содействии: Элинт СП Электрониторг СП, ITE CHINA, GIMA

0+

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ-ВЫСТАВКА

«РАЗВЕДКА, ДОБЫЧА, ПЕРЕРАБОТКА 2014»

EPP

EXHIBITION AND FORUM

18-20 НОЯБРЯ 2014

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОРГАНИЗАТОР ФОРУМА-ВЫСТАВКИ:

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНО-КОНГРЕССНЫЙ ЦЕНТР

СООРГАНИЗАТОР ВЫСТАВКИ:

БИЗОН ОБЪЕДИНЕНИЕ ВЫСТАВОЧНЫХ КОМПАНИЙ

WWW.EPP-EXPO.COM

МОСКВА, МКВЦ «МОСЭКСПО», ПАВИЛЬОН 75 НА ТЕРРИТОРИИ ВДНХ

СОВЕТЫ МОЛОДЫМ НЬЮТОНАМ

- *Ценную идею нужно ловить, витая в облаках, а чтобы её осуществить, спускайся на грешную землю.*
- *Свежую идею нужно держать на поводке, иначе она уйдет к другому и не вернется.*
- *Свои гениальные мысли обязательно записывай, чтобы потом на досуге понять, о чем идет речь.*
- *Если в научной дискуссии нечего сказать, делай вид, что ты внимательно слушаешь, подпирая подбородок кулаком.*
- *Упорный труд полезен, но в науке важнее умно думать, чем тупо трудиться.*
- *Молодой ученый знает столько, сколько помнит. Старый профессор знает намного больше, чем помнит.*
- *Ценные идеи часто приходят во сне, поэтому скажи сослуживцам, чтобы тебя будили только на обеденный перерыв.*
- *Ценность научной публикации обратно пропорциональна числу соавторов.*
- *Если твоя теория адекватно описывает эксперимент, значит, ты где-то что-то напутал.*
- *Если ты работаешь в науке, но не защищаешь диссертацию, значит это тебе не по плечу. Поищи другое применение своему таланту.*

© Болеслав ВОЛЬТЕР

ПОДПИСКА НА ПЕРВОЕ ПОЛУГОДИЕ 2015 Г.

Уважаемые читатели!

Оформить подписку на журнал

«Автоматизация и IT в энергетике»

на территории России Вы можете:

- В любом почтовом отделении:
  - по каталогу “Газеты. Журналы” агентства “Роспечать”: подписной индекс **32954**;
  - по Объединенному каталогу “Пресса России”: подписной индекс **81568**.
- Обратившись в редакцию по телефону/факсу (495) 221-09-38 или электронной почте info@avite.ru, Вы можете оформить подписку, начиная с любого номера текущего года, а также заказать архив за 2009 – 2014 гг.

Не забудьте указать Ваш точный обратный адрес.

MOSCOW ENES EXPO 2014

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

III МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

20-22 ноября 2014

Официальный партнер

ЦЕНТР ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕР РАО ЕЭС

ENES-EXPO.RU

Москва, ВК Гостиный двор, ул. Ильинка, д. 4

LUMEL

WWW.EFOMETRY.RU

ЖУРНАЛЫ ДАННЫХ
УПРАВЛЕНИЕ
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ
РЕГИСТРАЦИЯ
ПРЕОБРАЗОВАНИЕ
ИЗМЕРЕНИЯ
ПЕРЕДАЧА
ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ
ПРЕОБРАЗОВ
ИЗМЕРЕНИЯ

РЕКОМЕНДУЕМ LUMEL

Анализатор качества электроэнергии ND1

Служит для измерения и анализа параметров трехфазной электрической сети, в том числе:

- фазного и линейного напряжений
- тока по фазам и тока нейтрали
- мощности активной/реактивной/полной потребляемой и отдаваемой
- энергии активной/реактивной/полной потребленной и отданной
- частоты
- фактора мощности
- фазового сдвига
- коэффициентов гармонических искажений по току и напряжению и относительного вклада гармоник до 51-й включительно
- **кратковременной и долговременной дозы фликера PST, PLT**

Протоколы передачи данных: Ethernet 10 Base-T, Modbus TCP/IP Slave, USB 1.1 Device, RS-485 Modbus Master, RS-485 Modbus Slave.

ЭФО ПОСТАВКА И ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

ООО «ЭФО» – ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ LUMEL

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ	МОСКВА	КАЗАНЬ	ЕКАТЕРИНБУРГ	РОСТОВ-НА-ДОНУ	ПЕРМЬ	НИЖНИЙ НОВГОРОД	НОВОСИБИРСК
(812) 327-8654	(495) 933-0743	(843) 518-7920	(343) 278-7136	(863) 220-3679	(342) 220-1944	(831) 434-1784	(383) 240-8758
EVE@EFO.RU	MOSCOW@EFO.RU	KAZAN@EFO.RU	URAL@EFO.RU	ROSTOV@EFO.RU	PERM@EFO.RU	NNOV@EFO.RU	NSIB@EFO.RU

WWW.EFO.RU

KORPUSA.RU ▪ MYMCU.RU ▪ ALTERA.RU ▪ POWEL.RU ▪ WLESS.RU ▪ INFIBER.RU ▪ EFO-POWER.RU ▪ EFO-ELECTRO.RU ▪ GOLLEDGE.RU ▪ EFOMETRY.RU ▪ SOUND-POWER.RU