Автоматизация в энергетике

A&IT

ежемесячный отраслевой научно-производственный журнал

№ 1 (30)

январь 2012

Распределительные сети 6(10) кВ – модернизация или автоматизация? 4

Знакомьтесь, САПР ЛЭП 2012 11

SolidEdge ST4 с синхронной технологией: взгляд изнутри 16

Подходы к разработке структурных схем для АИИС КУЭ 20

Все в наших руках 24

Эталонные и рабочие средства измерения в области теплофизики для нужд энергоаудита 28

Протокол передачи данных для распределительных сетей: DNP3 (IEEE 1815) или MMS (МЭК 61850) 36

Три альтернативных подхода к лучшему управлению контурами 44

Конструктивные особенности шкафов серии ШСН1150 и ШСН1250 для выполнения щитов собственных нужд переменного и постоянного тока производства ОАО «ВНИИР» на подстанциях до 750 кВ 65

Системы охранной сигнализации. Технические средства обнаружения. Серия «Библиотека инженера» 70

2012

С Новым годом!

Advantek Engineering

Химия и Нефтехимия

Нефть и Газ

Энергетика

Надежность наших систем автоматизации – гарантия Вашего успеха и процветания!

15 лет успеха !

Distributor
Intelligent Platforms

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

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

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

Председатель редакционной коллегии
Оклей Павел Иванович

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

Главный редактор
к.т.н., 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.

Год Дракона – год счастливый,
Все об этом говорят!
Пусть идет неторопливо
Счастье к вам все дни подряд.
Принесет Дракон на крыльях
Пусть удачу и успех!

Уважаемые коллеги!

Встреча Нового года – это всегда подведение итогов старого. Для нашего журнала прошедший год был вполне успешным. Было опубликовано много полезных и интересных статей, напечатаны интервью с интересными людьми. Ежегодно наш журнал участвует в качестве информационного спонсора более чем в 30 наиболее популярных специализированных выставках, конференциях и ярмарках, связанных с автоматизацией и нформационными технологиями в энергетике. Издание на большинстве выставок представлено красочно оформленными стендами, где все посетители и участники выставки смогли познакомиться с журналом, а также получить экземпляры журналов в подарок. Ниже приведен перечень выставок и конференций, в которых наш журнал в 2011 году выступал в качестве информационного спонсора: "Russia Power 2011" (Москва), Гидроэнергетика (Москва), VIII Форум "Современные Технологии Промышленной Автоматизации. АСУ ТП объектов энергетики" (Новосибирск), ТРАВЭК (Перспективы развития электроэнергетики), ПТА (Сибирь, С. Петербург), "Инновации и технологии – 2011" (Москва), Экспоэлектроника 2011 (Москва), Электро 2011 (Москва), "Реконструкция энергетики" (Москва), "НЕФТЕГАЗ 2011" (Москва), Российский энергетический форум 2011 Энергетика Урала (УФА), Энергетика. Энергосбережение (Удмуртия, Ижевск), Красноярская ярмарка "ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. ЭНЕРГЕТИКА. АВТОМАТИЗАЦИЯ. СВЕТОТЕХНИКА" – 2011, "Электрические сети России 2011" (Москва) и на многих других.

В 2011 году журнал успешно провел две специализированные конференции: Первую международную научно-практическую конференцию "Автоматизация и IT в энергетике: от А до Я " и Научно-практическую конференцию "Интеллектуальная электроэнергетическая система России – предпосылки и перспективы" в рамках международной выставки "Электрические сети России 2011".

Редакция журнала получает письма из многих Вузов страны с просьбой выслать либо отдельные номера журналов, либо обеспечить их безвозмездной подпиской на журнал для укомплектования им библиотек специализированных кафедр, связанных с промышленной автоматизацией в области энергетики. В связи с этим редакция журнала реализует в Новом году *благотворительный* проект: " Энергосбережение и повышение энергетической эффективности – норма жизни наступившего века". **Миссия проекта** – обеспечить преподавателей и студентов вузов, специализирующихся в области промышленной автоматизации в энергетике свежей научно-технической информацией в области разработки, внедрения и эксплуатации новых информационных технологий в промышленную автоматизацию, обеспечивающих энергосбережение и повышение энергетической эффективности. Между конкретной кафедрой Вуза и редакцией журнала заключается двухстороннее соглашение о сотрудничестве, в рамках которого редакция обеспечивает бесплатно отправку текущих номеров журнала в адрес соответствующей кафедры института.

В целом, мы оцениваем 2011 год как весьма удачный, и хочется надеяться, что эта оценка совпадает с оценкой наших читателей.

Поздравляем всех наших авторов, рекламодателей и читателей, все тех, кто поддерживает наш журнал с наступающим Новым годом – Годом Дракона!

Новый год – праздник семейный. Каждой семье мы желаем весело его встретить и за праздничным столом сердечно поздравить друг друга. А еще – радости! И, конечно, удачи и исполнения желаний!

Надеемся, что Новый Год будет еще более удачным и интересным!

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

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (проблемы и практический опыт)

4 В.В. ВОРОТНИЦКИЙ, Е.М. КВАША, Д.А. ЛУКОВКИН, Н.Н. ЧЕРНЕГА (Компания «Таврида Электрик»)
Распределительные сети 6(10) кВ – модернизация или автоматизация?

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ (практический опыт)

САПР и управление проектами

11 А. ЗИЯТДИНОВ (ГК «Русский САПР»)
Знакомьтесь, САПР ЛЭП 2012

16 Эл ДИН (Al DEAN) (DEVELOP3D magazine)
SolidEdge ST4 с синхронной технологией: взгляд изнутри

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Решения для технического и коммерческого учета энергии

20 К.Я. ИВАНОВ (ООО «Техпроминжиниринг»)
Подходы к разработке структурных схем для АИИС КУЭ

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Энергоэффективность и энергосбережение

24 Компания Данфосс
Все в наших руках

Инструментальные средства энергоаудита

28 ОАО НПП «Эталон»
Эталонные и рабочие средства измерения в области теплофизики для нужд энергоаудита

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ СА В ЭНЕРГЕТИКЕ

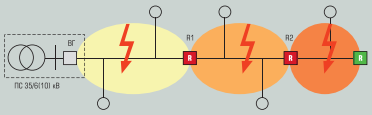
Стандарты в области систем автоматизации

36 А.О. АНОШИН (ЗАО «Профотек»),
В.О. ТАЗИН (ООО «ТЕКВЕЛ»)
Протокол передачи данных для распределительных сетей: DNP3 (IEEE 1815) или MMS (МЭК 61850)

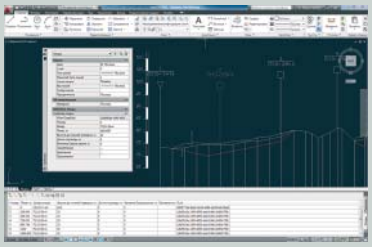
ОПЫТ ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

США

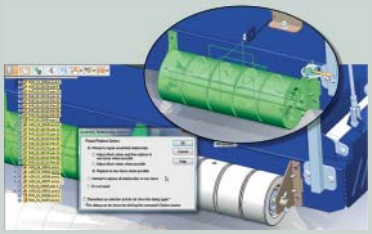
44 Мартин ИМОНД (Martin EMOND) Control magazine
Три альтернативных подхода к лучшему управлению контурами



4 *Схема сети с реклоузерами*



11 *Демонстрация степени интеграции в AutoCAD*



16 *Новые возможности синхронной технологии в ST4 обеспечивают быстрое создание и редактирование тел вращения*

ХРОНИКА И НОВОСТИ

48 VII Международная специализированная выставка «Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-Урал 2011»

50 Новинки и передовые решения в области ТЭК представили на конференции «Автоматизация. ТЭК. Украина-2011»

51 Emerson – 10 лет инновационных решений вместе со средствами измерений Rosemount 3051S

54 Международная выставка и конференция по энергоэффективности и энергосбережению ENES 2011

56 Новости компании «ФИОРД»

58 Компания Texas Instruments анонсирует самые компактные в отрасли микросхемы управления питанием для твердотельных дисков

59 Компания МХК «Еврохим» повышает качество работы и обучения операторов с помощью тренажеров Unisim от Honeywell

61 GE поставит три газовые турбины на базе авиационного двигателя GE LM6000 для обеспечения растущих энергетических потребностей Сахалина

62 Виртуальный портал московской Cisco Expo-2011 открыт

63 «Российский Промышленник» – от итогов к новым результатам!

63 Новость ЗАО «НВТ-Автоматика»

РАЗНОЕ

На заметку производственнику

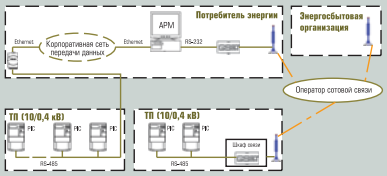
65 А.Н. ГОРШКОВ, Ю.Н. КАЛАЧЕВ (ОАО «ВНИИР») Конструктивные особенности шкафов серии ШСН1 150 и ШСН1250 для выполнения щитов собственных нужд переменного и постоянного тока производства ОАО «ВНИИР» на подстанциях до 750 кВ

Книжная полка

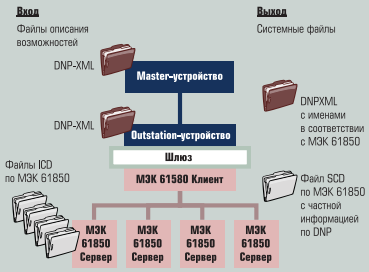
70 И.И. ГРУБА Системы охранной сигнализации. Технические средства обнаружения. Серия «Библиотека инженера»

Изодром мудрости

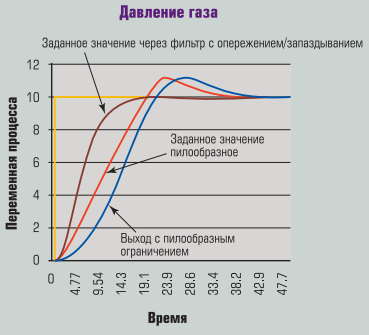
72 С новым годом! Подборка Болеслава ВОЛЬТЕРА



20 *Структурная схема технических средств АИИС КУЭ для РРЭМ*



36 *Пример реализации связи между системами по DNP3 и МЭК 61850*



44 *Отклонения при регулировании*

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ 6(10) КВ – МОДЕРНИЗАЦИЯ ИЛИ АВТОМАТИЗАЦИЯ?

РОССИЙСКАЯ ГРУППА КОМПАНИЙ ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК

В.В. ВОРОТНИЦКИЙ, Е.М. КВАША, Д.А. ЛУКОВКИН, Н.Н. ЧЕРНЕГА
(Компания “Таврида Электрик”)

Распределительные сети – главные жизненные артерии в системе энергообеспечения любой страны. Зимний энергетический коллапс в Москве и массовые аварийные отключения сельских распределительных сетей в Беларуси стали очередным подтверждением высказываниям многих специалистов: “Нельзя обходить вниманием проблемы сетевого комплекса”! Надёжные распределительные сети – важное условие социальной стабильности, устойчивого развития экономики.

ЗАМКНУТЫЙ КРУГ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Согласно “приговору” специалистов, многократно озвученному различными источниками, для опережающей реновации распределительных сетей необходимы сотни миллиардов рублей ежегодно. Сегодня совершенно очевидно: исправить ситуацию крайне сложно, если не сказать, – невозможно. При этом проблемы накапливаются, как снежный ком, и становится понятно, что традиционными методами коренным образом переломить ситуацию не получится.

Старение сетей усугубляется целым рядом внешних и внутренних факторов. С одной стороны, оно ведет к снижению надёжности электроснабжения на фоне ужесточения требований потребителей к этому показателю. С другой стороны, и это ни для кого не секрет, энергетика во всех отраслях, кроме самой энергетики, относится к вспомогательному производству. Увы, не секрет и то, что распределительные сети как часть электроэнергетического комплекса занимают в нём далеко не первое место по инвестициям. Их ограничению способствует возросшая роль финансовых механизмов в экономической оценке эффективности проектов. Все чаще, например, выдвигается требование: окупаемость – не более чем за 3 года. Для сетевых проектов срок практически не реальный.

Оказавшись в этом замкнутом круге проблем, технические руководители и специалисты вынуждены принимать не оптимальные, а вынужденные решения. Зачастую они направлены в большей степени на “латание дыр”. Сегодня потенциал энергетики, заложенный с советских времен, практически исчерпан, а работа на пределе не может длиться бесконечно. Ситуация требует новых подходов и решений.

КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СЕТИ

Ключевые показатели деятельности любой сетевой компании – надёжность электроснабжения, качество электрической энергии,

эффективность электропередачи по сети (потери) и затраты на управление распределительным сетевым комплексом. Поэтому, говоря о мероприятиях, направленных на его совершенствование, их эффективность следует оценивать исключительно через влияние на названные показатели.

Традиционный подход к выполнению указанных показателей – оценка технического состояния, определение уровня износа и последовательная замена потенциально ненадёжных элементов – осуществляется по принципу планово-предупредительного ремонта или ремонта по фактическому состоянию. Но дают ли такие мероприятия должный эффект? Ответ: и "да", и "нет". Элементная надёжность сети действительно повышается, однако коренным образом ситуация не меняется. Описанная ситуация в примерно равной степени характерна для всех стран СНГ. Используемые сегодня принципы построения и, как правило, модернизации систем электроснабжения основаны преимущественно на разработках семидесятых годов прошлого столетия. Очевидно, что они, во-первых, не учитывают современные достижения научно-технического прогресса как в части оборудования, так и программных средств, во-вторых, основаны на принципе централизованного финансирования в условиях плановой экономики, ушедшей в историю.

Есть ли выход из создавшейся ситуации, и какие меры возможны и необходимы для этого? Ответ – необходимо не просто модернизировать сеть, а автоматизировать и интеллектуализировать ее. Интеллектуальная сеть или Smart Grid – это новая философия, воплощенная в комплексе организационно-технических мероприятий, основанных на информационных технологиях и современных аппаратных средствах, позволяющих достигать целевых показателей деятельности энергокомпании, не проводя глобальной реновации основных фондов:

- надежность электроснабжения потребителей;
- качество электрической энергии;
- потери электрической энергии;
- эксплуатационные затраты.

Smart Grid – это новый импульс к развитию современной энергетики, который, с одной стороны, открывает перед энергетиками новые возможности автоматизации и оптимизации процесса принятия решений в условиях постоянной неопределенности, с другой стороны, открывает принципиально новые возможности для перехода на качественно новый уровень первичного и вторичного оборудования.

Сегодня принято выделять три ключевых подсистемы Smart Grid:

- автоматизированные системы управления активами и режимами сетевой компании (*DMS*) → выбор оптимальных стратегий развития на основании объективных данных;
- автоматизированные системы управления аварийными режимами работы сетей (*DA*) → минимизация последствий повреждений в сети;
- автоматизированные системы управления энергопотреблением (*AMS*) → оптимизация режимов энергопотребления и минимизация потерь электрической энергии.

Какая из подсистем наиболее эффективна? По данным аналитического агентства Pike Research [1] на сегодняшний день на первое место выходят системы автоматизации работы распределительных сетей в аварийных режимах (*DA*). Вот цитата из заключения отчета агентства: "Для энергокомпаний развитие автоматизации распределительных сетей позволит значительно сэкономить на инвестициях в основные средства, одновременно ощутимо улучшая операционную эффективность, надежность и качество обслуживания потребителей – всех тех факторов, которые непосредственно влияют на удовлетворенность потребителей. Во многих случаях мы ожидаем, что инвестиции в автоматизацию распределительных сетей обеспечат лучший возврат инвестиций, чем системы интеллектуального учёта и другие более сложные технологии Smart Grid".

Рассмотрим этот тезис более подробно на примере.

ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ – АЛЬТЕРНАТИВА МОДЕРНИЗАЦИИ

Практической реализацией названной подсистемы Smart Grid (DA) является система децентрализованной автоматизации работы распределительных сетей в аварийных режимах, основанной на принципах автоматического секционирования воздушных линий электропередачи с применением многофункциональных автоматических пунктов секционирова-

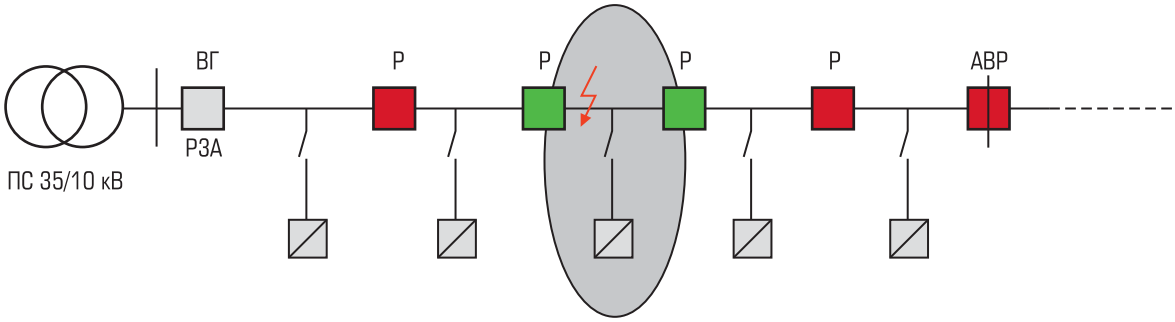


Рис. 1. Децентрализованная автоматизация сети
Р – реклоузеры; АВР – реклоузер в качестве автоматического ввода резервного питания

ния – реклоузеров (рис. 1). Каждый отдельный секционирующий аппарат является интеллектуальным устройством, которое анализирует режимы работы электрической сети и автоматически производит ее реконфигурацию в аварийных режимах, то есть локализацию места повреждения и восстановление электроснабжения потребителей неповрежденных участков сети.

ля со встроенной системой измерения токов и напряжений и шкафа управления с микропроцессорной системой защит и автоматики.

Реклоузер выполняет следующие функции:

- оперативные переключения в распределительной сети (местная и дистанционная реконфигурация);
- автоматическое отключение поврежденного участка;

По данным аналитического агентства Pike Research:

“… инвестиции в автоматизацию распределительных сетей обеспечат лучший возврат инвестиций, чем системы интеллектуального учёта и другие более сложные технологии Smart Grid”.

Особенность децентрализованного принципа заключается в том, что система выполняет свои основные задачи самостоятельно – без координации из центра. Телемеханика в этом случае не участвует в выполнении основных функций, осуществляя лишь вспомогательные (оперативное управление, контроль параметров сети и т.д.). Тем самым реализуется одно из преимуществ децентрализованного подхода: исключение влияния “человеческого фактора”, поскольку отключение короткого замыкания и локализация повреждения происходят автоматически. Время восстановления питания на неповрежденных участках сети сокращается до секунд, и, как следствие, снижается риск нанесения ущерба потребителям электрической энергии.

Реализация принципов децентрализованной автоматизации работы сети в аварийных режимах стала возможна с появлением на рынке специальных интеллектуальных аппаратов – реклоузеров, представляющих совокупность вакуумного коммутационного модуля

- автоматическое повторное включение линии (АПВ);
- автоматическое выделение поврежденного участка;
- автоматическое восстановление питания на неповреждённых участках сети (АВР);
- сбор, обработку и передачу информации о параметрах режимов работы сети и состоянии собственных элементов.

В среднем на типовой фидер 6(10) кВ с односторонним питанием требуется установка одного-двух реклоузеров. На кольцевой схеме, когда имеется два центра питания и точка нормального разрыва сети, в большинстве случаев устанавливается от трёх до пяти реклоузеров. Затраты на приобретение и установку одного аппарата (в зависимости от места монтажа, состава оборудования) могут колебаться в пределах от 700 тыс. до 1 млн рублей (здесь и далее – российские рубли). Почему же такие затраты существенно эффективнее инвестиций в замену линейного оборудования и оборудования подстанций?

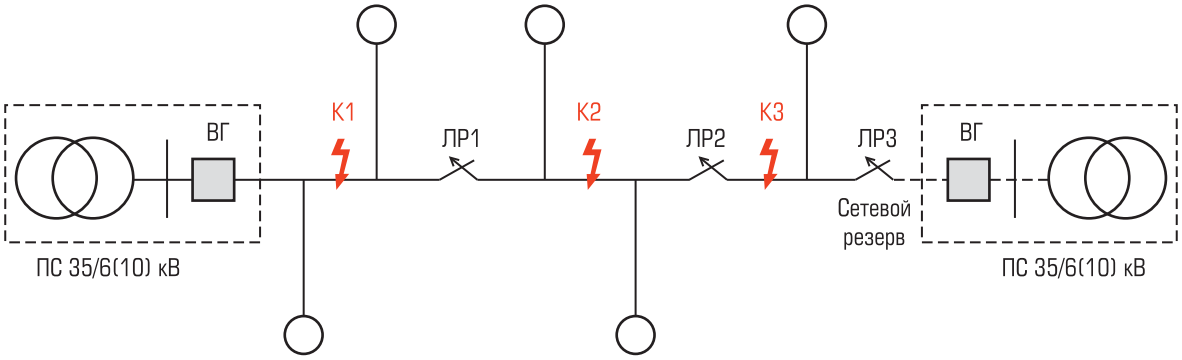


Рис. 2. Исходная схема сети

Рассмотрим пример. На рис. 2 представлена расчетная схема сети со следующими характеристиками:

- протяженность по магистрали – 15 км;
- протяженности ответвлений – все по 2 км;
- протяженность линии между секционирующими устройствами – по 5 км;
- все нагрузки одинаковы – по 400 кВт;
- коэффициент загрузки – 1;
- стоимость капитального строительства 1 км ВЛ – 800 000 руб.;
- стоимость капитальных затрат на установку одного реклоузера – 700 000 руб.

Рассматриваемый участок характеризуется высокой повреждаемостью и длительным временем восстановления электроснабжения:

- удельное количество повреждений на фидере составляет 10 отключений на 100 км в год;
- среднее время восстановления электроснабжения – 6 часов.

Для повышения надежности электроснабжения потребителей, снижения текущих издержек и ущерба сетевой компании предлагается рассмотреть два варианта реконструкции сети:

- вариант 1 – проводится полная реконструкция фидера с заменой проводов линий, опор, линейной арматуры;
- вариант 2 – в схеме существующей сети устанавливаются реклоузеры (рис. 3).

Реклоузеры предлагается установить таким образом, чтобы:

- максимальное количество потребителей было подключено к магистральным участкам сети;
- произведение суммарной длины линий на мощность для каждого участка было одного порядка, тем самым обеспечивается минимальное значение недоотпуска электрической энергии по фидеру, что в конечном итоге определяет максимальные значения параметров надёжности электроснабжения для фидеров в целом.

Проведем упрощенные расчеты показателей надежности по методике [2] для различных вариантов реконструкции.

Исходный вариант схемы:

$$W_{ИСХ} = 0{,}01\omega_0 T_0 K_З P_\Sigma L_\Sigma = 0{,}01 \cdot 10 \cdot 6 \cdot 1 \cdot (400 + 400 + 400 + 400 + 400) \cdot (15 + 10) = 30\,000 \text{ кВт·ч/год},$$

где $W_{ИСХ}$ – годовой недоотпуск электроэнергии в исходной схеме (кВт·ч/год); ω_0 – удельная частота повреждений ВЛ 6(10) кВ (1/на 100 км в год), T_0 – среднее время восстановле-

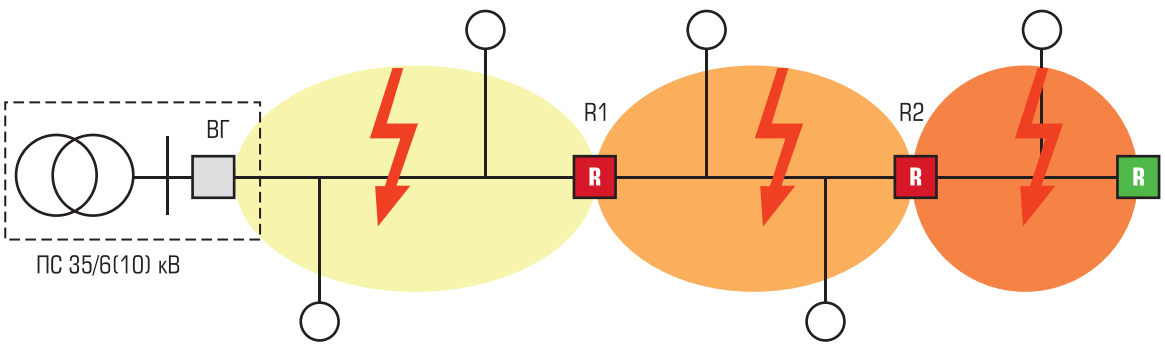


Рис. 3. Схема сети с реклоузерами

ния одного устойчивого повреждения (ч), L_Σ – длина линии (км), P_Σ – мощность трансформатора потребительской подстанции (кВт); $K_З$ – коэффициент загрузки.

$\omega_{ИСХ} = 0{,}01\omega_0 L_\Sigma = 0{,}01 \cdot 10 \cdot (15+10) = 2{,}5$ откл./год,

где $\omega_{ИСХ}$ – количество отключений потребителей в исходной схеме (откл./год);

$T_{ИСХ} = \omega_{ИСХ}\, T_0 = 2{,}5 \cdot 6 = 15$ ч/год,

где $T_{ИСХ}$ – общая продолжительность отключения потребителей в исходной схеме (ч/год);

Вариант 1 – реконструкция с заменой всего фидера новым

Согласно статистическим данным, около 50 % повреждений линий связано с падением деревьев и их приближением, перекрытием птицами и т.д. [3] . Остальные 50 %, как правило, связаны с техническим состоянием линий. Таким образом, при реконструкции ВЛ частота отказов снизится на 50 % по сравнению с исходным вариантом. Также следует учесть, что при строительстве новой ВЛ будут устранены скрытые дефекты (трещины в изоляторах, износ арматуры и т.д.), что позволит сократить время поиска повреждения и, как следствие, среднее время восстановления энергоснабжения сократится в среднем на 25 %:

$W_{ВАР1} = 0{,}01\omega_0 T_0 K_З P_\Sigma L_\Sigma = 0{,}01 \cdot 5 \cdot 4{,}5 \cdot 1 \cdot (400 + 400 + 400 + 400 + 400) \cdot (15 + 10) =$
$= 11\,250$ кВт·ч/год,

$\omega_{ВАР1} = 0{,}01\omega_0 L_\Sigma = 0{,}01 \cdot 5 \cdot (15+10) = 1{,}25$ откл./год,

$T_{ВАР1} = \omega_{ВАР1}\, T_0 = 1{,}25 \cdot 4{,}5 = 5{,}625$ ч/год,

Капитальные затраты:

$K_{ЗТ\ ВАР1} = 800\,000 \cdot 25 = 20$ млн руб.

Вариант 2 – автоматизация сети с применением вакуумных реклоузеров

$W_{ВАР2} = 0{,}01\omega_0\, T_0 K_З k_{ВВ} (1 - k_{НУ}) P \cdot L =$
$= 0{,}01 \cdot 10 \cdot 6 \cdot 1 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}55\ ((400+400) \cdot (5+4) + (400 + 400) \cdot (5 + 4) + (400 + 400) \cdot (5 + 2)) =$
$= 5\,280$ кВт·ч/год,

где $k_{ВВ}$ – коэффициент, учитывающий влияние децентрализованной системы секционирования на общее время восстановления электроснабжения;
$k_{НУ}$ – коэффициент, учитывающий влияние децентрализованной системы секционирования линий на количество аварийных отключений:

$\omega_{уч.1} = 0{,}01\omega_0 (1 - k_{НУ}) L_{уч.1} = 0{,}01 \cdot 10 \cdot 0{,}8 \cdot (5 + 4) =$
$= 0{,}72$ откл./год.

$\omega_{уч.2} = 0{,}01\omega_0 (1 - k_{НУ}) L_{уч.2} =$
$= 0{,}01 \cdot 10 \cdot 0{,}8 \cdot (5 + 4) = 0{,}72$ откл./год.

$\omega_{уч.3} = 0{,}01\omega_0 (1 - k_{НУ}) L_{уч.3} =$
$= 0{,}01 \cdot 10 \cdot 0{,}8 \cdot (5 + 2) = 0{,}56$ откл./год.

$T_{уч.1} = \omega_{уч.1} T_о k_{ВВ} = 0{,}72 \cdot 6 \cdot 0{,}55 = 2{,}37$ ч/год.

$T_{уч.2} = \omega_{уч.2} T_о k_{ВВ} = 0{,}72 \cdot 6 \cdot 0{,}55 = 2{,}37$ ч/год.

$T_{уч.3} = \omega_{уч.3} T_о k_{ВВ} = 0{,}56 \cdot 6 \cdot 0{,}55 = 1{,}85$ ч/год.

Капитальные затраты:

$K_{ЗТ\ ВАР2} = 700\,000 \cdot 3 = 2{,}1$ млн руб.

По результатам проведенных расчетов видно, что показатели надёжности существенно выше в варианте реконструкции сети с применением реклоузеров. Для относительной оценки эффективности капитальных вложений введем коэффициент эффективности затрат на сокращение 1 кВт·ч. недоотпуска электрической энергии:

$$Э_{КЗ\,ВАР1} = \frac{W_{ИСХ} - W_{ВАР1}}{K_{ЗТ\,ВАР1}} = \frac{30\,000 - 11\,250}{20} =$$

$= 937{,}5$ кВт · ч/год на 1 млн руб.

$$Э_{КЗ\,ВАР2} = \frac{W_{ИСХ} - W_{ВАР2}}{K_{ЗТ\,ВАР2}} = \frac{30\,000 - 5\,280}{2{,}1} =$$

$= 11\,771$ кВт · ч/год на 1 млн руб.

ВЫВОДЫ

Оценка эффекта от капитальных вложений показала, что по сравнению с вариантом замены всех линий новыми, в 12 раз выгоднее реконструировать существующие фидера только с применением реклоузеров.

Приведенные выше расчеты очень укрупненные и упрощенные. Они не учитывают целого ряда факторов. Кроме того, полученные результаты не говорят о том, что не нужно проводить реконструкцию сети, замену оборудования. Однако они наглядно иллюстрируют, что реализация отдельных подсистем Smart Grid в сетях, в частности их децентрализованная автоматизация с применением реклоузеров, позволяет добиваться радикального повышения надежности электроснабжения без глобальной реконструкции. Значительная часть существующих распределительных сетей проходит в труднодоступных местах, плотность нагрузки имеет резко неоднородный характер, большая часть повреждений происходит на отпайках – так зачем реконструировать сеть без потребителей, когда можно решить те же задачи более эффективным способом. Очень часто приходится слышать о том, что лучше провести замену релейной защиты на подстанции, чем автоматизировать сети. Однако как это повлияет на ключевые показатели деятельности сетевой компании? В каждом конкретном случае необходимо проводить многофакторную оценку различных вариантов повышения показателей эффективности. Сегодня новые варианты решений старых проблем уже доступны и успешно функционируют в самых разных системах.

Список литературы

1. *www.smartgrid.su.* Новый тренд в Smart Grid – автоматизация распределительных сетей 2011.
2. *Максимов Б.К., Воротницкий В.В.* Оценка эффективности автоматического секционирования воздушных распределительных сетей 6(10) кВ с применением реклоузеров с целью повышения надежности электроснабжения потребителей // Электротехника. 2005. № 10.
3. *Канисин В.А., Таджибаев А.И.* Эксплуатация силовых электрических кабелей. Часть 6. Самонесущие изолированные провода (СИП). Учебное пособие, 2003 г.

Воротницкий Владислав Валерьевич *– заместитель генерального директора по маркетингу и сбыту, Российская группа компаний “Таврида Электрик”.*
Кваша Екатерина Михайловна *– директор департамента маркетинга, Российская группа компаний “Таврида Электрик”.*
Луковкин Денис Александрович *– начальник проектного отдела, Российская группа компаний “Таврида Электрик”.*
Чернега Николай Николаевич *– директор технико-коммерческого центра, Ростов на Дону, Российская группа компаний “Таврида Электрик”.*

ТРАВЭК
Международная Ассоциация производителей высоковольтного электротехнического оборудования

XII Международная научно-техническая конференция

«Перспективы развития электроэнергетики и высоковольтного электротехнического оборудования. Энергоэффективность и энергосбережение»

20-21 марта 2012 г.

Гостиница «Холидей Инн Сокольники» Москва, ул. Русаковская, 24

Конференция проводится при поддержке Российской академии наук, Академии электротехнических наук РФ, Министерства энергетики РФ, ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «Холдинг МРСК».

Тематическая направленность конференции:

1. Перспективы развития электроэнергетики.
1.1. Рациональные варианты использования энергоресурсов (газ, уголь, гидроэнергия, топливо для АЭС) для выработки электрической энергии с учетом обеспечения энергетической безопасности России.
1.2. Перспективы развития электроэнергетической системы России.
1.3. Развитие малой энергетики.
1.4. Программа модернизации электроэнергетики России на период до 2020 года.
2. Перспективные разработки энергоэффективного электротехнического оборудования.
2.1. Силовые и распределительные трансформаторы.
2.2. Силовая электроника.
2.3. Преобразовательное оборудование для передач и вставок постоянного тока.
2.4. Силовые кабели.
2.5. Компактные и самонесущие изолированные провода.
2.6. Разработка электротехнического оборудования с использованием технологий "теплой" сверхпроводимости.
2.7. Накопители электрической энергии.
3. Энергоэффективность и энергосбережение в электроэнергетике.
3.1. Новые методы и средства обеспечения энергоэффективности и энергосбережения в электроэнергетике. Исследования и разработки.
3.2. Энергосбережение при передаче, распределении и потреблении электрической энергии:
- электротехническое оборудование для передач и вставок постоянного тока;
- статические компенсаторы реактивной мощности; СТАТКОМы;
- управляемые шунтирующие реакторы;
- устройства батарей статических конденсаторов для компенсации реактивной мощности;
- частотно-регулируемый электропривод;
- устройства плавного пуска электродвигателей;
- статические преобразователи частоты;
- устройства плавки гололеда на проводах ЛЭП;
- снижение потерь на корону;
- обоснование эффективных значений плотностей тока в электрических сетях.
3.3. Электромагнитная совместимость высоковольтного электротехнического оборудования. Средства для исследований, испытаний и обеспечения электромагнитной совместимости.
3.4. Опыт эксплуатации энергоэффективного электротехнического оборудования на объектах ОАО "ФСК ЕЭС", ОАО "Холдинг МРСК", ОАО "Газпром", ОАО РЖД", промышленных предприятиях, ЖКХ и предприятиях нефтедобычи.
3.5. Государственные программы и законодательная база энергосбережения.
3.6. Вопросы рынка.

Оргкомитет конференции
Адрес: 107023, г. Москва, Электрозаводская ул., 21
Тел./факс: +7 (495) 777-82-85, 777-82-00 (доб. 27-93, 26-43)
E-mail: travek@elektrozavod.ru, www.travek.elektrozavod.ru

XIX международная специализированная выставка

ЭНЕРГЕТИКА и ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

22–25 мая 2012

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

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ

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

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

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

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

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

Энергоэффективные и энергосберегающие технологии и оборудование

Исследования и разработки

Безопасность энергообъектов и экологическая безопасность

Организаторы:

ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РЕСТЭК®

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

ЛенЭкспо С-Петербург

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

Генеральные информационные спонсоры в сети Интернет:

elec.ru Электротехнический Рынок России и СНГ
RusCable.Ru

Генеральные информационные спонсоры:

ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ
ЭЛЕКТРО ЭНЕРГИЯ

Информационные спонсоры:

ЭНЕРГОНАДЗОР информ
КАБЕЛЬ

Интернет партнеры:

iNFOLine
ELEKTROPORTAL.RU ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПОРТАЛ

ЗНАКОМЬТЕСЬ, САПР ЛЭП 2012

А. ЗИЯТДИНОВ (ГК "Русский САПР")

Рассматривается программный комплекс "САПР ЛЭП 2012", адаптированный к требованиям заказчика, автоматизированным комплексом для инженерно-технической деятельности на основе использования современных информационных технологий и базы нормативно-технического обеспечения. Показано, что система обеспечивает соответствие требованиям, предъявляемым основными регламентирующими документами к проектированию объектов генерации и транспорта электроэнергии.

Одной из типичных, но достаточно трудоемких задач проектирования линейных объектов, является проектирование ЛЭП. Высоковольтная Линия Электропередачи (ЛЭП) – сложное инженерно-техническое сооружение из проводов (кабелей) и вспомогательных устройств (опор, фундаментов, изоляторов, тросов молниезащиты и других элементов) для передачи электрической энергии от электростанций к потребителям. Основная задача ЛЭП – обеспечение бесперебойного транспорта электрической энергии. Линии электропередачи являются одним из основных звеньев электрической сети. На сегодняшний день, степень износа основных фондов ЛЭП составляет более 50%. Согласно государственным программам в ближайшие годы планируется ввести в эксплуатацию более 22 000 км новых линий электропередачи. В связи с предстоящим большим объемом работ по реконструкции и модернизации ЛЭП, особенно актуальной является задача автоматизации проектирования ЛЭП. Несмотря на то, что за рубежом используются различные системы, их адаптация к требованиям отечественных расчетных норм и стандартов фактически невозможна.

От того, насколько правильно, грамотно и качественно выполнен проект, зависит качество работы и длительность эксплуатации линий электропередач. Поэтому при выборе ПО для проектирования используются только надежные, апробированные промышленные решения. Решение, которое уже на протяжении многих лет обеспечивает эффективную автоматизацию проектирования линий электропередач существует – это программный комплекс "САПР ЛЭП". За годы его эксплуатации подтверждено, что использование данного программного комплекса позволяет сократить трудозатраты на проектирование ЛЭП в 3-4 раза. Реально экономический эффект будет еще более значителен, за счет снижения количества ошибок и повышения качества принимаемых инженерных решений.

Секрет столь высокой популярности данного комплекса у проектировщиков обусловлен рядом факторов: костяк команды разработчиков составляют опытные проектировщики ЛЭП. Программный комплекс непрерывно

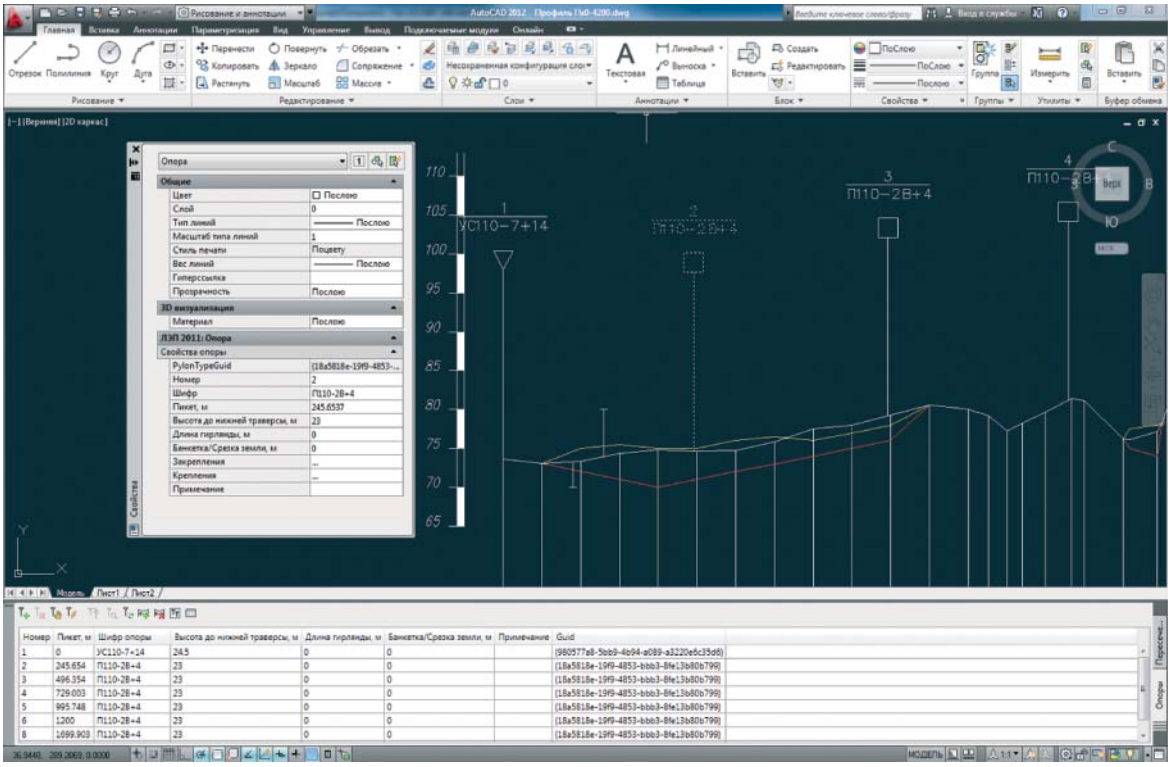


Рис. 1

дорабатывается в тесном взаимодействии с его пользователями – проектными институтами, специализирующимися на электросетевом строительстве. Постановку задач для большинства модулей осуществляли ведущие специалисты проектных институтов. В результате, наращивание функционала идет только в направлении потребностей пользователей программного комплекса.

В настоящий момент близится к завершению разработка полностью переработанного программного комплекса. Масштаб переработки показывают следующие факты: полностью переписаны исходные коды на современных технологиях разработки, оптимизированы все расчетные алгоритмы, полностью переработан и обновлен весь интерфейс программного комплекса, реализована новая, более удобная и наглядная концепция организации процесса “сквозного” проектирования. Улучшения затронули и процесс установки комплекса “ЛЭП 2012”: отпала необходимость отдельной установки и настройки каждого модуля. Если прежняя версия данной САПР являлась набором модулей, то теперь это единый комплекс, имеющий единую структуру и тесно интегрирующийся в среду проектирования AutoCAD .

Для демонстрации степени интеграции в AutoCAD на рис. 1 изображены панель свойств опоры (слева) и панель списка опор (снизу), все элементы чертежа являются встроенными объектами AutoCAD и имеют запрограммированное “интеллектуальное” поведение, которое не только позволяет наглядно и удобно их редактировать, но и страховать проектировщика от ошибок.

Теперь все, необходимое проектировщикам сосредоточено в одном месте – дереве проекта, и любые данные между проектами можно перемещать простым движением мышки – “drag and drop”. Использование “дерева проекта” не только позволяет наглядно представлять состояние проекта и удобно его редактировать, но и создавать типовые блоки и типовые проекты.

При перекомпоновке модулей “САПР ЛЭП 2012” большое внимание уделялось созданию единой структуры данных, позволяющей всем модулям обмениваться информацией без дополнительного ввода данных, что полностью исключает необходимость дублирования ввода данных, что в свою очередь ведет к существенному сокращению времени проектирования и уменьшению количества ошибок. Во всех модулях предусмотрена удобная система контроля ввода данных, которая снижает вероятность ошибки проектировщиков.

Из рис. 2 видно, что “САПР ЛЭП 2012” имеет простую, интуитивно понятную логику, соответствующую рабочей последовательности действий, когда пользователь работает с практически неограниченным количеством геологических данных, описывающих топологию ЛЭП, а расчетно-графические задачи решаются в автоматическом режиме. При этом проектировщику доступны всевозможные справочники и библиотеки, содержащие нормативную и техническую документацию. Все виды выходной документации получаются в автоматическом режиме, теперь это происходит за считанные секунды. В программе реализована уникальная технология настраиваемых шаблонов выходных документов – пользователь может за несколько минут самостоятельно модифицировать шаблоны выходных документов согласно внутренним корпоративным стандартам (рис. 3).

Для соответствия имеющимся нормам и правилам при разработке “ЛЭП 2012” учитывались требования следующих методик и нормативных документов:

- все расчеты, выполняемые в программе, соответствуют Правилам устройства электроустановок (ПУЭ) редакции 7;
- механический расчет проводов – на основании методики представленной в справочнике “Конструкции и механический расчет линий электропередачи” К.П. Крюков, Б.П. Новгородцев;
- расчет монтажных напряжений и стрел провеса выполнен в соответствии с “Временными руководящими указаниями по расчету монтажных напряжений и стрел провеса проводов и тросов воздушных линий электропередачи с учетом остаточных деформаций”;
- расчет гасителей вибрации выполнен на основании “Рекомендации по применению многочастотных гасителей вибрации ГВП и унифицированных гасителей вибрации ГВУ на воздушных линиях электропередачи напряжением 35-750 кВ” СО 34.20.264-2005;
- расчет постоянного и временного отвода земли под опоры и ЛЭП рассчитывается с учетом Постановления Правительства РФ от 11.08.2003 № 486;

Более того, “САПР ЛЭП 2012” имеет сертификат “Росстандарта” о полном соответствии требованиям следующих документов: ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000, ГОСТ 28195-89, ПУЭ-7.

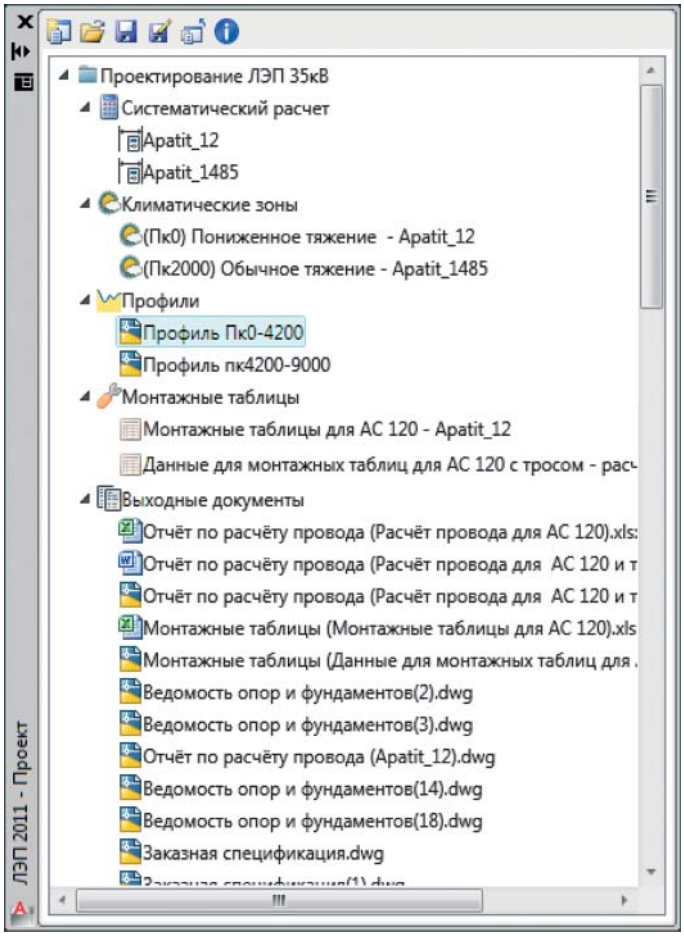


Рис. 2

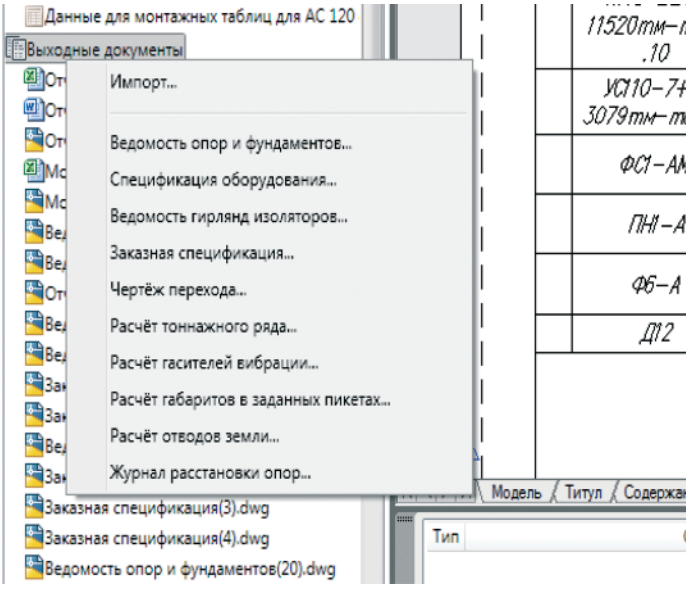


Рис. 3

Комплекс работает на базе самой популярной базовой графической платформы САПР – Autodesk AutoCAD, в том числе AutoCAD Civil 3D и AutoCAD Architecture. Поддерживаются и 64-битные версии. Справочники теперь поддерживают полноценные промышленные СУБД, имеют богатые средства обмена данными – теперь проектировщики смогут легко синхронизировать пользовательские базы данных как между собой, так и с новыми версиями программного комплекса ЛЭП.

Подведем итоги: программный комплекс "САПР ЛЭП 2012" является гибким, адаптируемым к требованиям заказчика, автоматизированным комплексом для инженерно-технической деятельности на основе использования современных информационных технологий и базы нормативно-технического обеспечения. Это методологически выверенная система, обеспечивающая соответствие требованиям, предъявляемым основными регламентирующими документами к проектированию, как объектов генерации, так и объектов транспорта электроэнергии.

***Андрей Зиятдинов** – руководитель отдела ИТ-консалтинга ГК "Русский САПР".*

НОВОСТИ

ФИРМОЙ «КРУГ» ВВЕДЕНА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ АСУ ТП ТУРБОГЕНЕРАТОРА БПТГ-12 САМАРСКОЙ ГРЭС

На Самарской ГРЭС (ТГК-7) введена в опытную эксплуатацию автоматизированная система управления технологическим процессом турбогенератора БПТГ-12 ст. №4 номинальной электрической мощностью 12 МВт. АСУ ТП выполнена на базе ПТК КРУГ-2000™.

Самарская ГРЭС снабжает тепловой энергией центральные районы г. Самары. НПФ "КРУГ" ведет работы на объектах Самарской ГРЭС с 2002 года. За это время выполнены внедрения САУГ котлоагрегата ст. № 1; АСУ ТП котлоагрегатов № 3, 4, 5; АСУ ТП турбогенераторов ст. № 1, 3.

Цели внедрения АСУ ТП:

- замена устаревшего и выработавшего ресурс оборудования системы управления;
- повышение эффективности и надежности управления технологическими процессами в нормальных и переходных режимах;
- реализация алгоритмов технологических защит, блокировок, регулирования, отвечающих современным требованиям;
- улучшение условий работы оперативного персонала.

Функции:

- *информационные:* контроль технологических параметров, предоставление данных оперативному и обслуживающему персоналу, формирование сигнализации и т.д.;
- *управляющие:* выполнение алгоритмов защит и блокировок, регулирование технологических параметров с помощью программных регуляторов, дистанционное управление исполнительными механизмами и т.д.;
- *вспомогательные:* коррекция времени абонентов АСУ ТП от источника единого времени, защита от несанкционированного доступа и т.д.

Архитектура:

- нижний уровень представлен датчиками и исполнительными механизмами;
- средний уровень – шкафы управления № 1 (информационный) и № 2 (шкаф технологических защит и блокировок) на базе микропроцессорных контроллеров;
- верхний уровень представлен двумя АРМ машиниста, совмещенными с функциями серверов БД (100 % "горячее" резервирование).

Особенности:

- реализация регулятора частоты вращения и давления пара за турбиной с использованием интеллектуального модуля ввода/вывода;
- все локальные АСУ ТП установок Самарской ГРЭС объединены в общую сеть и имеют единую станцию инжиниринга и АРМ начальника смены с функцией многосерверного доступа;
- данные со всех локальных АСУ ТП собираются в единую БД сервера консолидации данных с последующей передачей их в корпоративную сеть ТГК-7;
- единое время в системе обеспечивается сервером единого времени *TimeVisor™*.

Все оборудование верхнего уровня размещено в *пультовых конструкциях серии КонсЭрго®*.

Все работы, включая проектирование (проект КИПиА, верхний уровень АСУ ТП), сборку и комплектацию шкафов управления, монтаж оборудования на объекте, инжиниринговые и пусконаладочные работы, выполнены специалистами НПФ "КРУГ".

www.krug2000.ru – АСУ ТП турбогенератора БПТГ Самарской ГРЭС.

Центральный выставочный комплекс «Экспоцентр»
Москва, Россия

ufi Approved Event

14-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

НЕФТЕГАЗ 2012

25–29 июня

Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса

www.neftegaz-expo.ru

Организаторы:

ЗАО «Экспоцентр» (Россия),
фирма «Мессе Дюссельдорф ГмбХ» (Германия)

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

Messe Düsseldorf

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ЭНЕРКОН

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

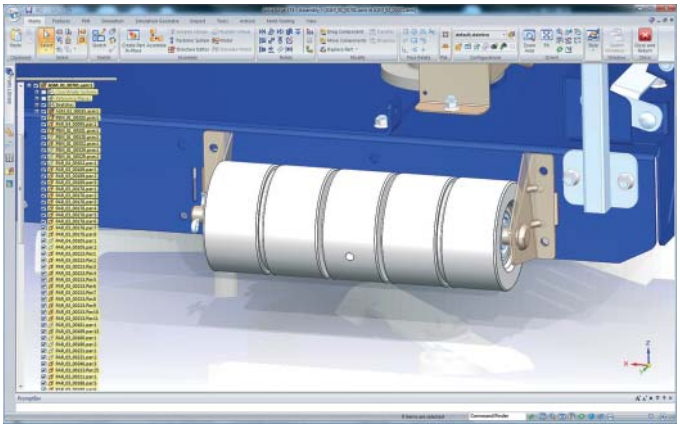
www.enercon-ng.ru

Реклама

Solid Edge ST4 С СИНХРОННОЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ: ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ

Эл Дин (Al Dean) (DEVELOP3D magazine)

В данной статье рассмотрены возможности синхронной технологии автоматизированного проектирования на примере продукта разработки компании Siemens PLM Software под названием Solid Edge.



Синхронная технология в *Solid Edge* предоставляет большую свободу выбора методов моделирования, чем традиционные системы. Рассмотрим преимущества такой свободы и то, как их можно применить к вашим рабочим процессам.

Компания *Siemens PLM Software* представила синхронную технологию в системе *Solid Edge* всего несколько лет назад – в 2008 году. С тех пор вышло четыре крупных обновления *Solid Edge*, каждое из которых предлагало усовершенствования имеющихся инструментов и более глубокую интеграцию с традиционными методиками моделирования.

Выпущенная недавно версия *Solid Edge ST4* не является исключением. Разработчики сделали эти инструменты еще более мощными, благодаря чему пользователи получают возможность работать так, как им удобно, используя различные инструменты, оптимально подходящие для решения конкретных задач. Так как в течение трех последних лет данная система и лежащая в её основе технология стремительно развивались, имеет смысл рассмотреть шесть самых интересных её возможностей (рис. 1–6).

Первые три включают в себя функции, являющиеся ключевыми для всего предприятия в целом. Эти функции крайне просты в использовании. Прямое редактирование геометрии вместе с интеллектуальными правилами и фильтрами делает весь процесс невероятно удобным. И, конечно, нельзя не упомянуть возможность фиксации замысла конструктора при помощи технологии “текущих правил”, а также его “подкрепления” путем размещения на модели управляющих размеров в *3D*.

Это основные принципы работы синхронной технологии. Пользователи получают возможность создавать и редактировать геометрию, не сталкиваясь с традиционными проблемами моделей со сложным деревом построения: необходимостью предварительного планирования последовательности создания конструктивных элементов и с длительным ожиданием результатов перестроения редактируемой модели.

Однако в последних версиях разница между моделированием с деревом построения и синхронными методами прямого моделирования начинает стираться. *Solid Edge ST4* демонстрирует, что преимущества двух, зачастую, противоположных подходов к моделированию могут быть интегрированы в единый рабочий процесс для решения проектных задач.

Например, на рис. 4 можно увидеть, что инструменты создания объекта вращения используют традиционный подход, основанный на детализированном эскизе с заданными размерами. Затем для создания объемного тела к эскизу применяются инструменты прямого моделирования. При использовании исключительно прямого моделирования требуется повторно вводить все размеры вручную. Однако *ST4* берет управляющие размеры из эскиза и связывает их с твердотельной геометрией, что при необходимости позво-

лит легко вести редактирование при помощи средства “Динамические сечения”.

Помимо развития самой технологии моделирования, в *Solid Edge* появляется всё больше средств инженерного анализа, позволяющих пользователю не только спрогнозировать поведение изделия задолго до изготовления опытных образцов, но и полностью устранить необходимость в физических прототипах. Новые инструменты в данной версии *Solid Edge* дают возможность реализовывать высокоэффективные методики инженерного анализа на основе средней поверхности и, в случае необходимости, комбинировать их с созданием объемной конечно-элементной сетки. В основе их лежит ставший отраслевым стандартом решатель *NX Nastran*. В следующем номере журнала Вы узнаете, как компания *MT-Propeller* использует *Solid Edge*, *FEMAP* и *NXNastran* при разработке высококачественных авиационных узлов, благодаря чему бизнес компании процветает.

СИНХРОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ: ШЕСТЬ ЛУЧШИХ ИНСТРУМЕНТОВ

1. “Рулевое колесо” – простое создание и редактирование геометрии

Быстрая разработка *3D*-моделей с невероятной гибкостью при отрисовке различных вариантов конструкции. Для ускорения процесса проектирования и создание эскиза, и *3D*-моделирование выполняются в единой среде. После того, как эскиз начерчен, достаточно потянуть за маркер, и он превратится в *3D*-модель. Эскизы можно чертить в *3D*-пространстве или непосредственно на детали, а интеллектуальные средства системы предугадывают намерения пользователя в зависимости от текущего положения курсора. Эскизы “поглощаются” деталью и в дальнейшем более не требуются, поскольку подавляющая часть редактирования выполняется прямо на *3D*-модели.

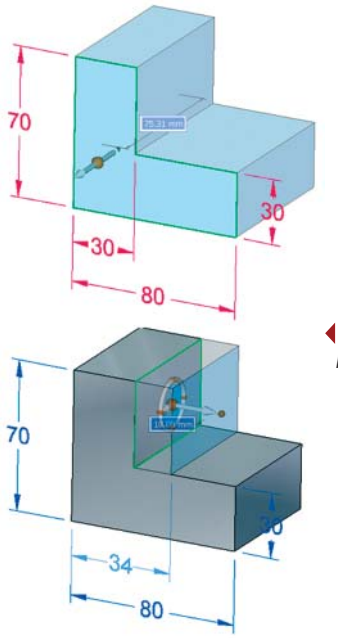


Рис. 1

При выборе *3D*-грани отображается готовый к работе специальный многоцелевой инструмент-манипулятор, называемый “рулевое колесо”. Он позволяет осуществлять управление путем перемещений, поворотов или совмещения *3D*-геометрии простым перетаскиванием, либо с помощью ввода точных величин.

2. Поддержание целостности модели и технология “текущих правил”

Впечатляющее свойство *Solid Edge* с синхронной технологией – возможность прямого “захвата” и редактирования геометрии вне зависимости от порядка её создания. При этом сохраняется целостность модели, хотя в процессе её создания или редактирования взаимосвязи специально не задаются.

“Текущие правила” – это уникальная концепция синхронной технологии, позволяющая автоматически выявлять и поддерживать геометрические взаимосвязи при перетаскивании элементов модели, а также при редактировании значений размеров. Исторически сложилось так, что в *CAD*-системах приходилось специально задавать даже самые очевидные геометрические взаимосвязи, а изменения, выходящие за рамки наложенных ограничений, не удавалось провести вообще. С функционалом “текущих правил” система оказывается достаточно интеллектуальной, чтобы распознать геометрические взаимосвязи – например, соосность, касательность, симметрию, горизонтальность, вертикальность и даже ко-

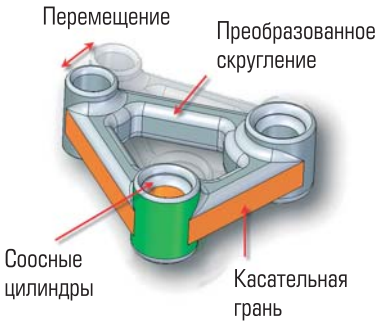


Рис. 2

планарность (нахождение объектов в одной плоскости) и сохранять их в ходе редактирования. Представьте себе, что путем простого перетаскивания элемента-потомка (скажем, отверстия) его можно переместить в нужное положение для совмещения со шпилькой или валом, при этом остальная часть *3D*-модели отреагирует на такое редактирование вполне предсказуемо.

3. Замысел конструктора и управляющие 3D-размеры

Традиционные *CAD*-системы не способны распознать замысел конструктора до момента создания геометрии. Данный пример (рис. 3) показывает, что положение отверстия на левом рисунке не сохраняется при добавлении элементов, представленном на среднем рисунке. *Solid Edge* с синхронной технологией позволяет добавлять управляющие *3D*-размеры в любой момент и в любом месте, тем самым обеспечивая выполнение технических требований к конструкции (отображено на примере крайней правой детали).

Значения управляющих *3D*-размеров могут быть фиксированными и динамическими, могут вычисляться по формулам или загружаться из электронных таблиц. Таким образом, нужные размеры детали можно задавать, пользуясь самым широким набором приемов конструирования. При необходимости уточнения исходного замысла конструктора достаточно всего лишь перетащить размер из одной части модели в другую. Данная возможность практически полностью устраняет необходимость в предварительном планировании процесса построения модели.

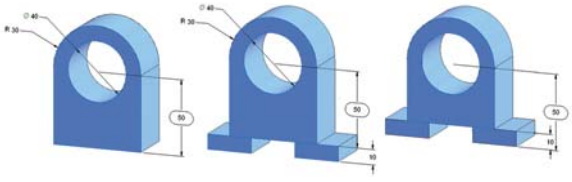


Рис. 3

4. Быстрое создание тел вращения

В машиностроении очень широко применяются валы. Новые возможности синхронной технологии в *ST4* обеспечивают быстрое создание и редактирование тел вращения. Общий алгоритм построения таких элементов упростился, а “рулевое колесо” теперь можно использовать для задания поворота вокруг

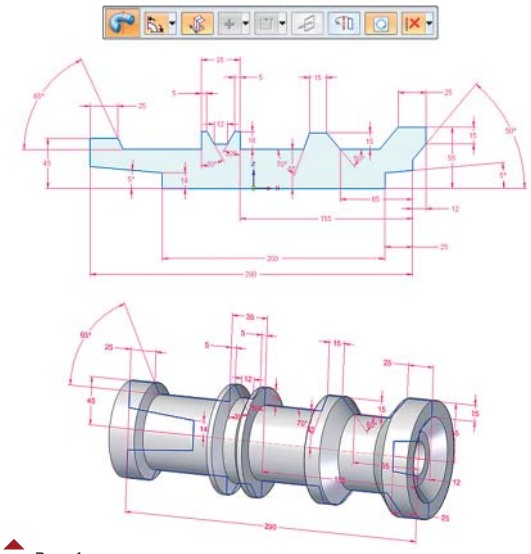


Рис. 4

любой подходящей оси. Удобные варианты построения позволяют вращать тело на заданный угол, симметрично или на все 360°. Для быстрого и точного редактирования автоматически создаются “динамические сечения”. При этом заданные в *2D*-эскизе размеры переносятся на редактируемое “динамическое сечение” *3D*-модели.

5. Более быстрое интеллектуальное создание сборок

В *Solid Edge ST4* предусмотрены новые взаимосвязи между компонентами сборок, при помощи которых пользователи смогут работать быстрее, сохраняя при этом замысел конструктора при редактированиях. Новые функции инструмента “рулевое колесо” обеспечивают автоматическое повторное использование в сборке взаимосвязей, существующих в деталях, или подсборках при выполнении операций “Копирование/Перемещение” или “Копирование/Вращение”.

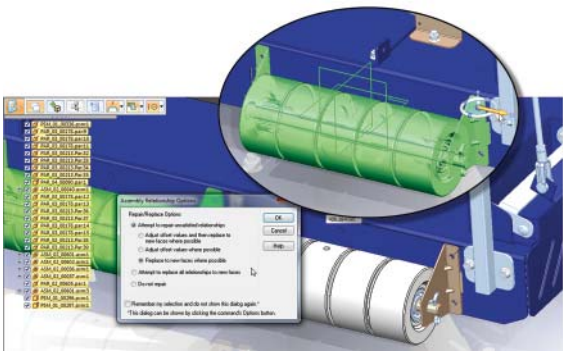


Рис. 5

6. Улучшенная технология инженерного анализа, создание средней поверхности

В новой версии пользователи могут создавать и использовать средние поверхности тел из листового металла при инженерном анализе деталей и сборок. Средние поверхности теперь могут быть "слиты" или объединены с твердотельными моделями; такую комбинацию плоских оболочек и объемных конечных элементов можно быстро рассчитать.

Столь гибкое гибридное моделирование ускоряет получение результатов, позволяя в то же время производить расчет более сложных конструкций. Создаваемые при помощи дерева построения конструктивные элементы (например, средние поверхности) в интегрированной среде проектирования *ST3* теперь можно сохранять в том же файле, что и "синхронные" конструктивные элементы, а также обновлять их в ходе уточнения дизайна конструкции.

Рис. 6

Эта статья впервые была опубликована в журнале DEVELOP3D (www.develop3d.com) в специальном приложении, спонсируемом компанией Siemens PLM Software.
***Эл Дин (Al Dean)** – главный редактор журнала DEVELOP 3D.*

ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ СТРУКТУРНЫХ СХЕМ ДЛЯ АИИС КУЭ

К.Я. ИВАНОВ (ООО “Техпроминжиниринг”)

Техпроминжиниринг

Эффективность автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) во многом зависит от используемой структуры. Под структурой АИИС КУЭ понимается комплекс технических средств, используемый для сбора, обработки и передачи информации об учете электроэнергии потребителю и снабжающей организации, а также смежным субъектам рынка, если система разрабатывается для оптового рынка электроэнергии и мощности.

В составе проектной документации на АИИС структура системы разрабатывается документом “Схема структурная комплекса технических средств” (СС). Общие требования к выполнению структурных схем определены нормативно-технической документацией [1...4].

Приступая к разработке СС АИИС КУЭ, необходимо понимать, что система может разрабатываться для двух рынков электроэнергии:

1) для оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ);
2) для розничного рынка электроэнергии и мощности (РРЭМ).

АИИС КУЭ для ОРЭМ характеризуется небольшим количеством точек учета электроэнергии, высокими требованиями к надежности используемого оборудования и каналов передачи данных, избыточностью системы в целом и, соответственно, высокой стоимостью. Основные технические требования к системе регулируются ОАО “АТС” и отражены в Приложении 11.1 к “Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка”.

АИИС КУЭ для РРЭМ характеризуется большим количеством точек учета электроэнергии, унификацией решений, отсутствием избыточности в системе и невысокой стоимостью. Основные технические требования к системе регулируются Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 августа 2006 г. №530 “Об утверждении Правил функционирования розничных рынков электрической энергии в переходный период реформирования электроэнергетики”.

Классически структура АИИС КУЭ представляет собой трехуровневую систему:

- *1-й уровень* – информационно-измерительный комплекс (ИИК), обеспечивает измерение физических величин и преобразование их в информационные сигналы. Уровень включает трансформаторы тока и напряжения, вторичные цепи, счетчики электроэнергии.
- *2-й уровень* – информационно-вычислительный комплекс энергообъекта (ИВКЭ), обеспечивает сбор данных с уровня ИИК, частичное хранение и передачу данных на уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК). Уровень включает в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) и каналообразующую аппаратуру. Также может включать устройство синхронизации времени (УСВ).
- *3-й уровень* – ИВК, обеспечивает хранение данных, полученных с уровня ИВКЭ, передачу данных смежным субъектам, получение данных по резервным каналам.

Рассмотрим СС АИИС КУЭ для ОРЭМ (рис. 1). Уровень ИИК представлен трансформаторами тока и напряжения, вторичными цепями, соединяющими трансформаторы со счётчиками. Интерфейсом передачи данных между счетчиками и УСПД в большинстве

создаваемых систем является RS-485, реже используют CAN, RS-232, ИПРС, GSM (рис. 2). Основным требованием, предъявляемым к каналам связи, является скорость передачи данных по каналу между ИИК и ИВКЭ не менее 9600 бит/секунду и коэффициент готовности канала $K_Г \geq 0,95$.

Уровень ИВКЭ представлен УСПД, средствами передачи данных и УСВ. Интерфейсом передачи данных между УСПД и серверами верхнего уровня может являться структурированная кабельная сеть, телефонная сеть с коммутируемыми каналами, Ethernet, GSM, волоконно-оптическая связь, радиосвязь или Интернет. Основными требованиями, предъявляемыми к каналам связи, являются:

1) наличие основного и резервного канала между ИВКЭ и ИВК;
2) скорость передачи данных по основному и по резервному каналу должна быть не менее 9600 бит/секунду и коэффициент готовности основного и резервного канала $K_Г \geq 0,95$.

Уровень ИВК представлен коммуникационным сервером, сервером баз данных (БД), УСВ, автоматизированными рабочими местами (АРМ), каналами связи между серверами, АРМ и смежным субъектам рынка. Интерфейсом передачи данных между ИВК, ОАО "АТС" и смежным субъектам рынка может являться структурированная кабельная сеть, телефонная сеть с коммутируемыми каналами, Ethernet, GSM, волоконно-оптическая связь, радиосвязь или Интернет. Основным требованием, предъявляемым к каналам связи, является скорость передачи данных по каналу

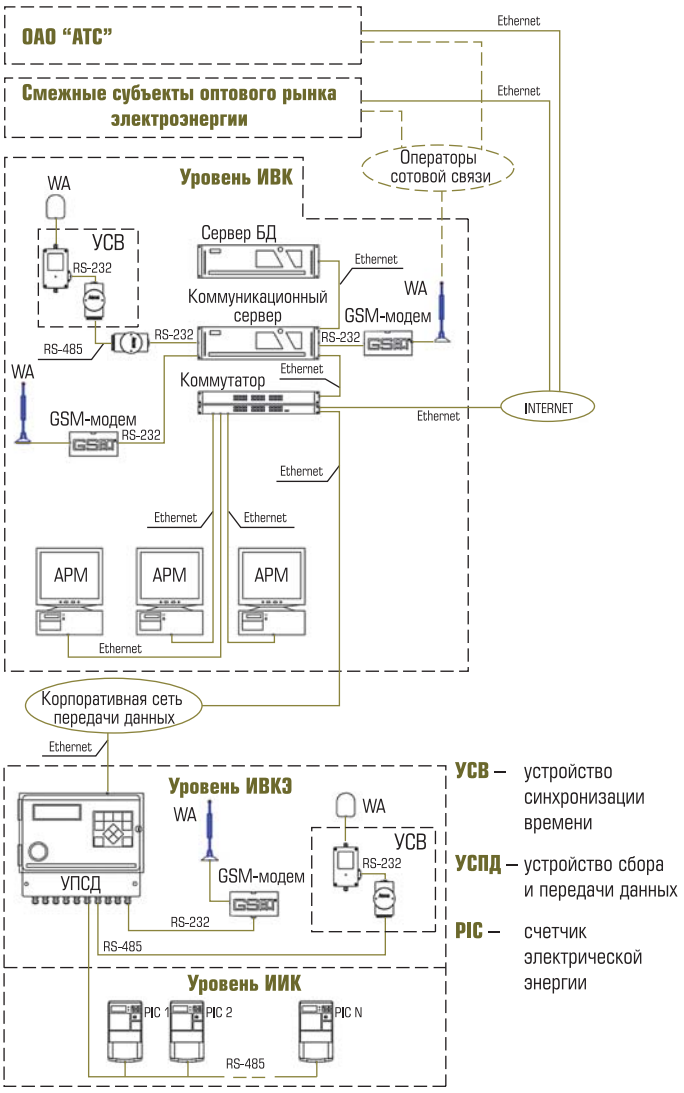


Рис. 1. Структурная схема комплекса технических средств АИИС КУЭ для ОРЭМ

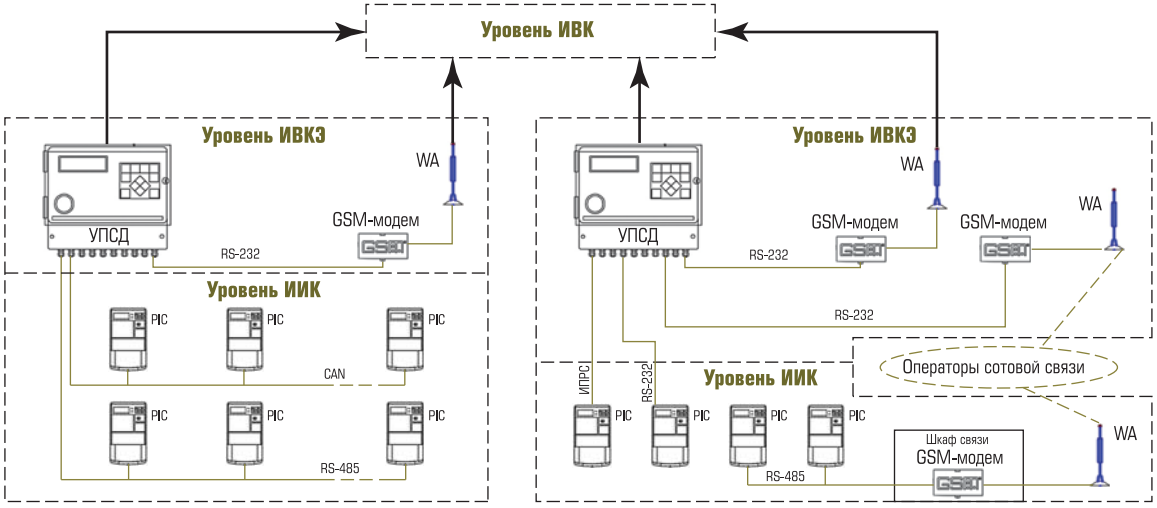


Рис. 2. Интерфейсы передачи данных с уровня ИИК на уровень ИВКЭ

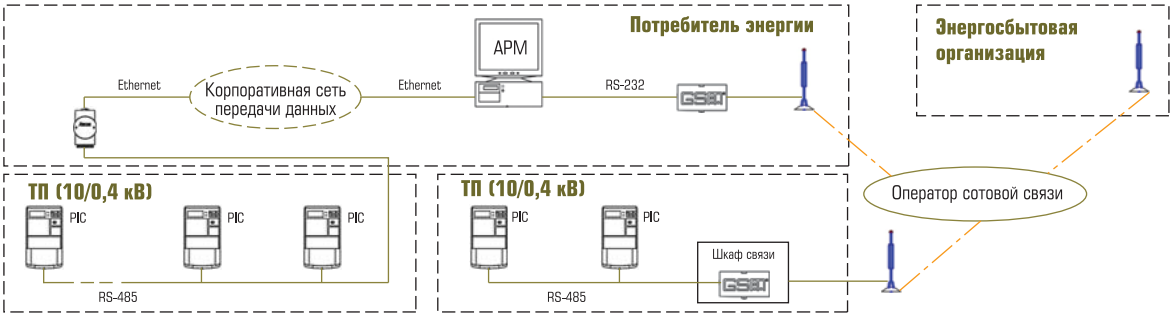


Рис. 3. Структурная схема технических средств АИИС КУЭ для РРЭМ

между ИВК, ОАО "АТС" и смежными субъектами рынка не менее 9600 бит/секунду и коэффициент готовности канала $K_Г \geq 0{,}95$ [5].

Для сведения показаний в одном временном срезе со всех приборов учета входящих в АИИС КУЭ ОРЭМ важно, чтобы устройства (счетчики электроэнергии, УСПД и серверы уровня ИВК) были синхронизированы по времени. Поэтому для синхронизации времени в системе применяют УСВ. В представленной структурной схеме на рис. 1 установлено два УСВ – один на уровне ИВК, другой на уровне ИВКЭ. Установка УСВ на уровне ИВКЭ обуславливается значительным удалением друг от друга уровней ИВКЭ и ИВК. Данным аппаратным решением устраняется задержка между синхронизацией времени УСПД, счетчиков и серверами уровня ИВК. Если уровни ИВКЭ и ИВК находятся на незначительном удалении друг от друга, то установка УСВ на уровне ИВКЭ нецелесообразна, так как синхронизация времени УСПД и счетчиков выполняется от УСВ установленного на уровне ИВК без значительной задержки.

Рассмотрим СС АИИС КУЭ для РРЭМ (рис. 3). Структура состоит из двух уровней ИИК и ИВК.

Уровень ИИК для РРЭМ аналогичен уровню ИИК для ОРЭМ, за исключением требований к скорости и коэффициенту готовности каналов связи, которые не нормируются. Уровень ИВК состоит из АРМ и каналообразующей аппаратуры. АРМ выполняет функции сервера БД и коммуникационного сервера. То есть АИИС КУЭ РРЭМ строится, исходя из принципов унификации оборудования, минимизации затрат и свободно расширяемой структуры. Принцип свободно расширяемой структуры позволяет увеличивать количество точек учета в системе без внесения изменений в оборудование верхнего уровня [6].

Представленные структурные схемы являются типовыми техническими решениями для систем АИИС КУЭ для ОРЭМ и РРЭМ. Данные схемы могут быть адаптированы под различные энергообъекты и оптимизированы или расширены в плане оборудования в зависимости от количества каналов измерения проектируемой системы, территориального расположения уровней ИИК, ИВКЭ и ИКВ, а также от требований заказчика.

Список литературы

1. *ГОСТ 2.701-2008.* Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. М.: ФГУП "СТАНДАРТИНФОРМ", 2009. 14 с.
2. *ГОСТ 34.201-89.* Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем. М.: ИИК Издательство стандартов, 2002. 18 с.
3. *ГОСТ 24.302-80.* Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению схем. М.: Госкомитет СССР по стандартам, 1982. 3 с.
4. *РД 50-34.698-90.* Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов. М.: ИИК Издательство стандартов, 1992. 33 с.
5. *Приложение 11.1* к "Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка". М.: ОАО "АТС", 2011. 27 с.
6. *Постановление* Правительства Российской Федерации от 31 августа 2006 г. №530 г. "Об утверждении Правил функционирования розничных рынков электрической энергии в переходный период реформирования электроэнергетики".

К.Я. Иванов *– инженер ООО "Техпроминжиниринг", г. Красноярск.*

Организатор: ЗАО «Экспоцентр»

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

ВСЕ В НАШИХ РУКАХ

Компания Данфосс

Начался отопительный сезон. Он принес с собой не только веселые зимние забавы, каникулы и долгожданную елку для ребят, но и множество традиционных зимних забот для их родителей. В числе прочего – хорошо знакомые проблемы с работающим не по погоде отоплением (что становится особенно критично в межсезонье), новое повышение тарифов на коммунальные услуги и в первую очередь – на тепло. Одним словом, все – как всегда, отчего порой становится даже тоскливо. Можно ли разорвать замкнутый круг? Как показывает практика, можно, и в Екатеринбурге подобных примеров уже немало.

ЗНАКОМЫЙ СЮЖЕТ

Каждый год с наступлением осени мы начинаем слегка поеживаться после прослушивания прогноза погоды на завтра и рефлекторно трогаем стояки отопления – не затопили ли еще? И вот, наконец, в трубах раздается долгожданное бульканье, они начинают нежно шуметь, а спустя некоторое время, слегка нагреваются и делаются приятными на ощупь. И тут же в квартирах становится тепло и уютно. Все бы хорошо, но это еще не финал сюжета. Дойдя до той степени нагрева, когда, казалось бы, можно уже остановиться и повременить до более серьезных холодов, батареи упрямо продолжают разогреваться дальше, пока не наберут положенный по нормативу максимум температуры. Но норматив рассчитан на зимние минимумы температуры воздуха, тогда как средний показатель для Екатеринбурга, например, равен –17 °С, а в октябре столбик термометра часто не опускается ниже 0 °С. Весной же ситуация очень похожа на осеннюю, только происходит все в обратном порядке. Впрочем, и пять градусов ниже нуля еще не повод для паники. Уже давно установлено, что в современном многоквартирном доме, даже старой постройки (конечно, если он был своевременно отремонтирован и не находится в аварийном состоянии), отопление нужно лишь тогда, когда температура на улице опускается ниже –4 °С. И это отнюдь не голословное утверждение, а критерий практики, давно принятый на вооружение за рубежом. Так, в Лондоне, где зимой столбик термометра колеблется в районе нуля, а если и опускается ниже, то всего на 2-3 градуса, вообще нет сетей централизованного теплоснабжения. Однако Екатеринбург – не Лондон, и без центрального отопления здесь не обойтись. Вопрос в том, по какому принципу это отопление работает.

“В СССР для снабжения жилых домов теплом применялся так называемый принцип качественного регулирования параметров теплоносителя на источнике теплоты, – объясняет Д. Салов, специалист уральского филиала компании “Данфосс”, крупнейшего мирового производителя энергосберегающего оборудования для систем отопления. – Говоря простым языком, в котельных или на ЦТП централизованно регулировалась температура воды, после чего она прокачивалась через дома с определенным фиксированным расходом. (Если говорить простым языком, то вода в трубах всегда текла с одинаковой скоростью.) Каждый дом получал столько тепла, сколько было определено проектом, без возможности дополнительной регулировки по месту. Это позволяло говорить лишь о некоем усредненном комфорте, т.к. кому-то всегда было жарко, а кому-то холодно, но для определенной эпохи, когда других схем не существовало, и такое решение считалось прогрессивным”. Естественно, об экономии и энергосбережении говорить не приходилось, но тогда о них никто и не задумывался: тепло стоило копейки, а мероприятия по его экономии обходились на несколько порядков дороже, чем банальное рассеивание излишков через открываемые при необходимости форточки.

Сегодня все выглядит уже не столь оптимистично. Во-первых, за десятилетия отопительные системы во многих домах износились, трубы “заросли” отложениями, мощности теплосетей уже не хватает, чтобы их “прокачать”. Можно, конечно, повысить температуру воды,

но только для целого района теплосети разом, включая те здания, где это не требовалось. То есть где-то будет обеспечен нормальный режим отопления, а где-то проживание из-за жары станет просто невыносимым. А главное, что за все это жильцам придется платить из собственного кармана: теплосчетчики, которые есть теперь практически в каждом доме, учитывают объем поступающего тепла, независимо от того, действительно оно нужно жителям или создает лишь дискомфорт и потому впустую рассеивается через постоянно открытые форточки. Суммы сегодня набегают за отопление более чем приличные.

ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

Решение проблемы существует давно, а заключается оно в том, чтобы модернизировать систему отопления каждого жилого дома. "В любом российском здании расходы тепла можно снизить как минимум в два раза", – считает профессор Н. Данилов, директор Уральского института энергосбережения (Екатеринбург)[1]. Схема теплоснабжения с качественным регулированием "на местах" была реализована путем установки в точке подключения каждого дома к теплосети гидроэлеватора – примитивного смесительного устройства, струйного насоса без движущихся частей. Он обеспечивает подмес горячей воды из теплосети к воде, циркулирующей в системе отопления дома. Рассчитано данное устройство на строго определенное гидравлическое сопротивление отопительной системы и определенный напор на вводе тепловой сети, определяемые проектом здания. Поэтому, когда сопротивление увеличивается (трубы "заросли" отложениями от времени) или напор на вводе упал (теплосети не хватает мощности), циркуляция горячей воды резко замедляется, и в доме становится холодно.

Модернизация предполагает замену гидроэлеватора на автоматизированный тепловой узел[2], обладающий целым рядом преимуществ:

- имеет собственные насосы, которые "прокачивают" даже видавшую виды и потерявшую часть своей пропускной способности систему отопления дома, существенно снижая зависимость снабжения жителей теплом от мощности теплосети, которая, в свою очередь, избавляется от части нагрузки и начинает работать стабильнее;
- имеет регулирующий клапан на входе системы отопления дома, что позволяет управлять подачей тепла в зависимости от реальной потребности в нем, раз и навсегда избавиться от "перетопов" и не платить за лишнее тепло (поскольку общедомовой теплосчетчик устанавливается после клапана);
- управляет работой регулирующего клапана и насосов электронный контроллер, соединенный с датчиками температуры уличного воздуха. Это значит, что подача тепла регулируется плавно с учетом суточных колебаний температуры, нагрева фасадов солнцем, перемены ветра и т.п. (это называется погодной компенсацией).

Резюмировать все сказанное выше можно всего двумя словами: экономия и комфорт. Чтобы убедиться, что это вполне реально, достаточно посмотреть на опыт тех жителей Екатеринбурга, которые уже предпочли современные технические решения устаревшим схемам теплоснабжения. Так, управляющей компанией ЗАО "Орджоникидзевская УЖК", обслуживающей жилые дома в Березовском (городе-спутнике Екатеринбурга), по согласованию с жильцами некоторых домов в ходе капитального ремонта элеваторные тепловые узлы были заменены на узлы управления (или, как их еще называют, САРТ) на базе оборудования Danfoss. Как показали итоги минувшего отопительного сезона, это позволило сократить потребление тепла в среднем на 25-30 %. "Особенно впечатляют результаты октября-декабря 2010 г., когда показатели экономии достигали порой 80 %(!) по сравнению с теми же месяцами 2009 г., – говорит Д. Родненко, главный инженер теплосервисной компании "Альтернатива", осуществляющей монтаж и обслуживание тепловых узлов. – Объясняется это также и тем, что одновременно с заменой тепловых узлов производился капитальный ремонт домов, включая ремонт фасадов, утепление кровель и подвалов. Ведь энергосбережение, как известно, категория комплексная. Сегодня на сэкономленные деньги проводятся другие мероприятия: благоустройство дворов,

[1] http://www.midural.ru/news/100355/page1/document1956/

[2] Это может быть либо автоматизированный индивидуальный тепловой пункт (АИТП) для независимой системы отопления (сетевая вода через теплообменник нагревает циркулирующую в домовой системе отопления), либо автоматизированный узел управления (АУУ) для системы зависимой (смесительный насосный блок подмешивает более горячую сетевую воду к циркулирующей в домовой системе отопления).

строительство детских площадок и т.д., на которые жильцам уже не нужно "скидываться". "При нынешних тарифах на тепло автоматика окупается в среднем за 2-3 года, поэтому установить ее можно даже в том случае, если на это нет требуемой суммы, например, воспользовавшись кредитом или лизинговой схемой, либо заключив контракт с энергосервисной организацией (ЭСО), появлению которых должна способствовать реформа ЖКХ", – добавляет Д. Салов ("Данфосс"). Кстати, по мнению специалистов, для жителей Березовского потенциал экономии еще не исчерпан. "Автоматизация теплового узла – это только первый шаг на пути к модернизации отопительной системы, – считает Д. Родненко. – На следующем этапе необходимо установить на каждом стояке балансировочные клапаны, чтобы равномерно распределить расход теплоносителя по дому. Дело в том, что даже наличие насосов не может гарантировать того, что горячая вода будет равномерно распределяться по подъездам и стоякам: она пойдет в первую очередь туда, где трубы засорены меньше. В результате может получиться, что при нормальной циркуляции по дому в целом одни стояки будут горячими, а другие – чуть теплыми. Приходится вводить поправку в режим работы теплового узла, увеличивая общий расход, что снижает размер экономии". Как объясняет специалист, установка балансировочных клапанов позволяет компенсировать разницу в гидравлическом сопротивлении различных контуров системы отопления и сделать все стояки равноправными. А поскольку корректировать работу теплового узла уже не нужно, то можно получить дополнительно еще около 10 % экономии. "Логическим завершением модернизации станет установка на все батареи автоматических радиаторных терморегуляторов, – говорит Д. Салов. – В этом случае каждый собственник сможет самостоятельно выбирать индивидуальный режим теплоснабжения для каждой(!) комнаты в своей квартире, просто выставив с помощью рукоятки терморегулятора нужное значение температуры воздуха. Помимо очевидного повышения комфорта, это может дать дополнительно 10-15 % экономии в целом по дому. Если же при этом организовать еще и поквартирный учет тепла, то каждый сможет по собственному усмотрению управлять размером счета за отопление".

Современные технологии регулируемого теплоснабжения позволяют нам не только быть полноправными хозяевами своего комфорта, но и управлять размером платежей за коммунальные услуги. Пожалуй, совсем недавно такого и представить себе было нельзя. Главное – осознать, что вложенные в энергосбережение деньги всегда окупаются, причем достаточно быстро. Поэтому рассматривать затраты на модернизацию нужно не как потерю, а как выгодное вложение.

Компания Данфосс
E-mail: press@info-danfoss.ru

НОВОСТИ

RTSoft
средства и системы автоматизации

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ «РТСофт» ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ

10 и 11 ноября 2011 года компания "РТСофт" провела – двухдневный семинар "Инновационные решения по автоматизации энергетических объектов и сотрудничество с ведущими мировыми и российскими производителями".

Семинар прошел при участии Sprecher Automation, стратегического партнера "РТСофт" и поставщика компонентов, на базе которых созданы основные технические решения компании для автоматизации подстанций в электроэнергетике.

В семинаре учувствовало более 100 человек со всей России, среди которых представители центрального аппарата и филиалов ОАО "ФСК ЕЭС", распределительных сетевых компаний, различных проектных институтов, генеральных подрядчиков и других организаций.

В первый день ведущие специалисты "РТСофт" представили решения по созданию АСУ ТП, РЗА, ССПИ, АСУ Э для объектов ОАО "ФСК ЕЭС", распределительного сетевого комплекса, генерации и промышленных предприятий, новые возможности преобразователей МИП-02, инновационные решения "РТСофт" по построению цифровых подстанций и ряд других решений. Партнеры – Sprecher Automation, Siemens и "Комплект энерго" – рассказали о разработках и опыте сотрудничества с "РТСофт".

Второй день был посвящен знакомству с обновленным производственным комплексом "РТСофт" в Черноголовке, где участники семинара увидели, как создается продукция "РТСофт": линейка преобразователей МИП-02, ПТК АСУ ТП, РЗА, ССПИ, ССПТИ, Smart-WAMS, которые с успехом используются на различных объектах.

Телефон (495) 967-15-05.
E-mail: pr@rtsoft.ru

IX СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

НЕФТЬ.ГАЗ.ЭНЕРГО

НЕФТЬ. ГАЗ. ЭНЕРГО. 2012

2012

15-17 ФЕВРАЛЯ

ДОБЫЧА НЕФТИ И ГАЗА (ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ)

ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ НЕФТИ, НЕФТЕПРОДУКТОВ И ГАЗА

ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ, ГАЗА; НЕФТЕХИМИЯ; ПРОИЗВОДСТВО НЕФТЕПРОДУКТОВ

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ПРИБОРЫ, СРЕДСТВА, СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ, ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ И ДР.

СКК "ОРЕНБУРЖЬЕ"
г. Оренбург, пр-т Гагарина 21/1

ОАО "УралЭкспо", г.Оренбург
тел./факс: (3532)950-250, 99-69-40, 99-69-41, 560-560
e-mail: uralexpo@yandex.ru, www.uralexpo.ru

56 WEB STUDIO ORENFON

ЭТАЛОННЫЕ И РАБОЧИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ В ОБЛАСТИ ТЕПЛОФИЗИКИ И ЭНЕРГОАУДИТА

ОАО НПП “Эталон”

“ЭТАЛОН”

Рассматриваются итоги прошедшего в НПП “Эталон” в г. Омске восьмого учебно-методического семинара-совещания по средствам измерения для теплофизики и энергоаудита. В семинаре участвовали ведущие ученые РФ – разработчики и хранители Государственного эталона теплопроводности ФГУП “ВНИИМ им. Д.И. Менделеева”(г. Санкт-Петербург) д.т.н. Н.А. Соколов, Государственного первичного эталона тепловых потоков ФГУП “Сибирский научно-исследовательский институт метрологии” (г. Новосибирск) д.т.н. В.Я. Черепанов. В семинаре приняли участие представители 24 организаций из 14 городов РФ. Семинар транслировался в режиме он-лайн видеоконференции. Участниками видеоконференции были 46 организаций: от Днепропетровска и Львова до Норильска и Иркутска, Москвы, Санкт-Петербурга, Омска и Челябинска. С докладами выступили 24 специалиста, из них три доктора технических наук и четыре кандидата технических наук. На семинаре был представлен анализ состояния метрологического обеспечения в области энергосбережения по тепловой энергии. Проблемы энергосбережения энергоносителей и электрической энергии не рассматривались.

ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГИЯ:

- учет тепловой энергии в системах водяного теплоснабжения;
- потери тепла на теплотрассах;
- энергоаудит жилого и производственного назначения, сертификация элементов строительных конструкций по тепловым характеристикам;
- теплопроводность строительных и теплоизоляционных материалов.

Из представленных видов энергии и энергоносителей, попадающих под закон об энергосбережении, предприятие ОАО НПП “Эталон” может полностью закрыть своей приборостроительной продукцией проблемы учета потерь по тепловой энергии, разработать конструкторскую документацию на мобильную лабораторию для комплексного обследования.

В выступлении генерального директора ОАО НПП “Эталон” канд. техн. наук В.А. Никоненко была представлена краткая характеристика предприятия. Продукция, разработанная и выпускаемая на предприятии, – это весь комплекс средств измерения температуры в диапазоне от –200 до +3000 °С от рабочих средств, а их около 170 типов: термопреобразователей, термометров сопротивления и пирометров до средств воспроизведения единицы температуры, передачи, преобразования и ее регулирования, обеспечивающих измерение температуры для энергоаудита как контактным, так и бесконтактным способом. Кроме термометрии, предприятие разрабатывает и выпускает рабочие средства измерения теплопроводности, измерители тепловых потоков с датчиками тепловых потоков, а также метрологическое оборудование, эталонные меры теплопроводности, установку теплометрическую. Данные средства измерения позволяют учитывать потери тепла на теплотрассе, проводить энергоаудит зданий жилого и производственного назначения, сертификацию элементов строительных конструкций по тепловым характеристикам, измерять теплопроводность строительных и теплоизоляционных материалов. Основное препятствие на пути проведения энергоаудита и энергосбережения – это недостаток типов различных методов и средств измерения, отсутствие достаточно точных и чувствительных датчиков различных величин. Все разработки по

термометрии, теплопроводности, тепловым потокам велись под методическим руководством ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" (г. Санкт-Петербург) и ФГУП СНИИМ (г. Новосибирск).

В выступлении "Современное состояние метрологического обеспечения теплофизических и теплотехнических измерений" руководителя лаборатории теплофизических измерений ФГУП "ВНИИ метрологии им. Д.И. Менделеева", д-ра техн. наук Н.А. Соколова подчеркнута возросшая востребованность измерения теплопроводности твердых тел. Основной задачей ВНИИМ является обеспечение национального и международного единства измерений. Только за счет погрешности измерения теплопроводности теплоизоляционных материалов перерасход может достичь 9 млрд руб. за 1 год при вводе в эксплуатацию 60 млн м^2 жилой площади. Недостоверные данные о теплопроводности теплоизоляторов также приводят к миллиардным убыткам.

Систему обеспечения единства измерений теплопроводности в России возглавляет государственный первичный эталон, который до недавнего времени воспроизводил единицу и передавал её размер в отдельных точках диапазона от 0,1 до 20 Вт/(м·К) с помощью набора однозначных мер теплопроводности. Актуальность расширения диапазона государственного первичного эталона была обусловлена прежде всего необходимостью воспроизведения единицы в диапазоне от 0,02 Вт/(м·К). Это особенно важно для Росатома, Росавиакосмоса, ВПК и Росстроя, где теплопроводность используемых теплоизоляционных материалов является сертифицируемым параметром и находится далеко за нижней границей диапазона первичного эталона.

Основной проблемой в области измерений малых значений теплопроводности является отсутствие в природе материалов пригодных для воспроизведения единицы на эталонном уровне. В 2004 г. во ВНИИМ был разработан принципиально новый способ воспроизведения единицы теплопроводности в любой точке заданного диапазона. Принцип действия средств измерений нового класса состоит в том, что некая система тел в определённых условиях с помощью управляющего воздействия приобретает любую заданную теплопроводность. Другими словами, впервые удалось создать многозначную меру теплопроводности (МТМ). Комплекс аппаратуры, необходимый для воспроизведения единицы с помощью МТМ, по аналогии с термостатом было предложено называть теплостатом. С учётом изобретения теплостатов разработана новая концепция воспроизведения единицы и передачи её размера, которая реализована в новой государственной поверочной схеме. Согласно новой концепции воспроизведение единицы и передача её размера осуществляются в любой точке диапазона с помощью одной многозначной меры, изготовленной из хорошо изученных материалов. Это позволяет сэкономить время и деньги. Предложенную концепцию реализует новый Межгосударственный стандарт ГОСТ 8.140-2009, который введен в действие 20 мая 2009 г.

В эталоне ВНИИМ за счёт применения новых технических решений погрешность в 1,5 раза меньше, чем в аппаратуре NIST (США). Представленные здесь оценки обсуждены и проанализированы специалистами рабочей группы WG9. Они подтвердили готовность эталонной установки А-1 к ключевым сличениям. В сличениях принимают участие США, Великобритания, Германия, Франция, Китай, Мексика и Россия. Внедрение новых эталонных мер позволило освоить выпуск новых средств измерений и сертифицировать для применения в России зарубежные средства измерений с пределом допускаемой основной относительной погрешности от 2 до 7 %.

Энергосберегающие свойства неоднородных ограждающих конструкций характеризуются теплотехническими параметрами по ГОСТ 26254-84 и 26602.1-94. Оба стандарта разработаны в НИИ строительной физики. Первый стандарт применяют для непрозрачных конструкций, второй – для светопрозрачных. Расчеты приведенного сопротивления теплопередачи неоднородной конструкции согласно ГОСТ 26602.1-99 по отношению к ГОСТ 26254-84 имеют большие расхождения – от 5 до 40 %. Методом численного моделирования удалось показать, что результат по ГОСТ 26254-84 более правильный, однако ГОСТ 26602.1-99 пока никто не отменял. В докладе представлена практическая деятельность ВНИИМ. Созданы новые рабочие эталоны теплопроводности, организованно более 10 новых испытательных центров, выпускаются новые приборы, создан новый рынок метрологических услуг. Ближайшие задачи: создать базу достоверных данных о теплофизических свойствах материалов, применяемых в строительстве,

провести сличение. Необходимо построить климатическую камеру и создать аппаратуру, реализующую различные методы испытаний по ГОСТ 26254-84, ГОСТ 26602.1-99, ГОСТ 31166-2003 для расширенного температурного диапазона с целью получения достоверных теплофизических и теплотехнических характеристик ограждающих конструкций при температуре наружного воздуха до минус 50 °С и обеспечить "прослеживаемость" результатов измерений к государственному первичному эталону единицы теплопроводности ГЭТ 59-2007.

В выступлении "Тепловые микросенсоры: классификация, основные типы, конструктивные особенности" проректора по научной работе, канд. техн. наук, доцента ОмГУ А.Г. Козлова рассмотрены вопросы, связанные с классификацией тепловых микросенсоров. В основу предлагаемой классификации положена роль тепловых процессоров при функционировании данных микросенсоров. В соответствии с этой ролью все тепловые микросенсоры разделены на следующие группы: прямого преобразования, с промежуточным тепловым преобразованием, с управляемыми тепловыми потоками, с температурной активацией и управлением, комбинированные. Для каждой группы тепловых микропроцессоров разработана обобщенная функциональная схема с использованием подхода на основе распределенных систем. Эти функциональные схемы позволяют выделить в структуре тепловых микросенсоров основные функциональные элементы и связи между ними и определить особенности каждой группы. Проведен анализ конструктивного использования тепловых микросенсоров. Рассмотрена иерархия механических, электрических и тепловых связей в типичной конструкции теплового микросенсора. Для каждой группы тепловых микросенсоров проанализированы общие конструктивные особенности. Рассмотрены особенности конструкции отдельных элементов тепловых микросенсоров: оснований; термически изолированных структур; теплогенерирующих элементов; термочувствительных элементов; теплопередающих элементов; элементов, обеспечивающих передачу электрических сигналов; других специальных элементов. Обсуждаются вопросы объединения функций элементов и отсутствия некоторых базовых элементов в конструкции тепловых микросенсоров.

В выступлении "Теплометрическая установка и компаратор для поверки датчиков теплового потока" аспиранта ФГУП "Сибирский НИИ метрологии" (г. Новосибирск) Д.П. Троценко рассмотрен кондуктивный компаратор, предназначенный для поверки и калибровки датчиков теплового потока. Описан принцип действия. Представлена конструкция установки.

В выступлении " Радиационный метод поверки датчиков теплового потока на основе адиабатического излучателя" д-ра техн. наук В.Я. Черепанова ФГУП "Сибирского НИИ метрологии" (г. Новосибирск) предложен и теоретически обоснован радиационный метод формирования теплового потока заданной плотности. Разработана экспериментальная измерительная установка, позволяющая исследовать этот метод. Также в выступлении В.Я. Черепанова "Создание новых средств воспроизведения и передачи температурной шкалы на основе миниатюрных реперных точек" приведены результаты разработки и исследования миниатюрных мер температуры. Рассмотрена возможность их применения для воспроизведения и передачи температурной шкалы.

В выступлении "Теплопотребление в квартирах при автоматизированной системе учета" канд. техн. наук, доцента В.С. Казачкова Омского государственного университета путей сообщений рассмотрены проблемы организации индивидуального учета потребления энергоресурсов в многоквартирных домах, для решения которых разработана автоматизированная система учета и распределения энергоресурсов (АСУРЭ). Основой работы АСУРЭ является запатентованный способ распределения учета и распределения потребления энергоресурсов в доме. В качестве источника информации о потреблении тепла во всем доме выступает прибор коммерческого учета – тепловычислитель, а величина индивидуального потребления определяется как доля от общего, зависящая от площади радиаторов отопления и измеряемой разницы температур их поверхностей и окружающего воздуха. Опытный образец АСУРЭ установлен в многоквартирном жилом доме. Внедрение АСУРЭ дает существенное снижение затрат на отопление. При этом больший экономический эффект показали квартиры, в которых велся реальный учет, чем квартиры, находящиеся в нормативном учете.

Практика внедрения общедомовых узлов учета при отсутствии учета индивидуального означает субсидирование одной части владельцев квартир, которые не экономят собственное теплопотребление, за счет другой, старающейся снизить свои затраты. Это лишает граждан стимулов к экономии и, как правило, не влияет на величину общедомового теплопотребления. Метод учета, основанный на распределении общедомовых затрат тепла пропорционально площади квартир, можно рассматривать лишь как первый этап при переходе к системам, учитывающим индивидуальные предпочтения владельцев жилья. Внедрение АСУРЭ позволяет создать экономический механизм индивидуального стимулирования снижения собственных затрат на отопление, что в конечном итоге дает уменьшение физического теплопотребления всего многоквартирного дома.

В выступлении " Пирометр для энергоаудита" зав. кафедрой " Технология электронной аппаратуры" Омского государственного технического университета, канд. техн. наук В.А. Захаренко для решения задач энергоаудита был рассмотрен разработанный макет пирометра с использованием оптической схемы Кассегрена на основе параболических зеркал, обеспечивающей показатель визирования 1:200, а также изготовленный опытный образец приемника ИК излучения на основе кварцевого пьезоэлемента У-среза с рабочей частотой 5 МГц на основной гармонике. Технические параметры не хуже, чем у приёмника типа TPS424 фирмы Perkin Elmer (Германия), что позволяет в дальнейшем выпускать тепловизор.

В выступлении начальника сектора ФГУП "СНИИМ" (г. Новосибирск) Д.А. Гривастова " Исследование режимов воспроизведения реперных точек температурной шкалы и новая аппаратура для их воспроизведения" представлен результат модернизации государственного вторичного эталона единицы температуры ВЭТ 34-27-99. Для модернизации использовали новые измерители ТМ-12, печи новой конструкции со встроенным датчиком градиента. Улучшен алгоритм управления программного обеспечения.

Живой интерес вызвало выступление в режиме он-лайн аспиранта Национального университета "Львовская политехника" Республика Украина О.В. Козак "Периодическое измерение температуры как альтернатива непрерывному контактному методу измерения температуры поверхности". В предлагаемом контактном методе измерения температуры термометр периодически соприкасается с поверхностью объекта измерения, что дает возможность существенно снизить искажение температурного поля объекта и при необходимости контролировать значение этого искажения. Использование метода периодического измерения температуры позволяет контролировать искажения температурного поля опытного образца, увеличивая при этом время измерения; получить меньшую погрешность измерения за то же время измерения по сравнению с непрерывным методом. Для этого был создан специальный алгоритм, позволяющий это делать автоматически. Выполнены расчеты погрешности измерения температуры. Относительные погрешности измерения температуры термопреобразователем при классическом методе и при периодическом контакте при разном времени измерения даны в таблице 1.

Таблица 1

$t_{изм}$, с	Непрерывный метод	Метод периодического контакта
10	2,12 %	2,01 %
20	0,93 %	0,89 %
30	0,63 %	0,59 %

Начальник СКБ ОАО НПП " Эталон" (г. Омск) В.А. Флорин в своем выступлении кратко изложил требования ФЗ №261-ФЗ от 23.11.2009 г "Об энергосбережении, о повышении энергетической эффективности и о внесении измерений в отдельные законодательные акты РФ". Он подчеркнул, что необходимо корректировать и разрабатывать новую нормативную документацию, а параллельно вести разработку или модернизацию средств измерения. Для этих целей ОАО НПП "Эталон" уже сейчас готово предложить ряд приборов для проведения энергоаудита тепловой энергии взамен импортных.

В выступлении ведущего инженера ОАО НПП "Эталон" (г. Омск) В.В. Рубанова "Установка теплометрическая УТМ-1. Средства поверки (калибровки) датчиков теплового потока" дана краткая характеристика эталонного метрологического оборудования, установка теплометрическая предложена для поверки (калибровки) средств измерений поверхностной плотности теплового потока методом непосредственного сличения с эталонами (об-

разцовыми средствами) этой физической величины в условиях стационарного температурного режима. В соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений поверхностной плотности теплового потока МИ-1855 установка УТМ-1 выполняет роль кондуктивного компаратора для передачи единицы поверхностной плотности теплового потока (Вт/м^2) от эталонов рабочим средствам измерения. Установка представляет собой комплекс, состоящий из блока теплометрического, блока охлаждения, блока управления БУ-8, и измерителя теплопроводности многоканального ИТ-2-16.

Измерители температуры и теплопроводности многоканальные ИТ-2 предназначены для измерения напряжения (мВ), а также плотности теплового потока (Вт/м^2) или температуры (°С) по 16, 32, 48, 64, 80, 96 каналам (в зависимости от исполнения прибора) при помощи подключаемых к прибору датчиков плотности теплового потока и температуры (термопар) с последующей передачей данных на ЭВМ. Результаты измерения в мВ, Вт/м^2 или °С выводятся на экран компьютера в виде таблицы. Измерители температуры и теплопроводности многоканальные ИТ-2 могут использоваться в качестве устройства автоматизированного сбора и обработки информации различных телеметрических систем. Измерители температуры и теплопроводности многоканальные ИТ-2 в комплекте с преобразователями плотности теплового потока и преобразователями термоэлектрическими могут использоваться в составе системы измерения термического сопротивления ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Инженер ОАО НПП “Эталон” М.А. Полянский в выступлении “Датчики теплового потока конструкции ОАО НПП “Эталон” рассказал о датчиках теплового потока, разработанных нашим предприятием, которые были сертифицированы во втором квартале 2010 г. Большой интерес проявил к ним ООО НПО “Фундаментстройаркос” (г. Тюмень).

В выступлении ведущего инженера ОАО НПП “Эталон” Ю.О. Малышева “Метрологическое оборудование для поверки контактных средств измерения температуры” дана краткая характеристика средствам передачи температуры (термостаты, печи, калибраторы, аппаратура для реперных точек) для поверки контактных средств измерения, диапазон (–190 до +1600) °С, которые разрабатываются и выпускаются ОАО НПП “Эталон”.

Ведущий инженер ОАО НПП “Эталон” Д.Ю. Кропачев в выступлении “Датчики температуры ОАО НПП “Эталон” рассказал о разработках и выпуске ОАО НПП “Эталон” рабочих средств измерений – около 100 типов термопреобразователей, 60 типов термометров сопротивления, в том числе 40 типов импортозамещающих. Их применяют в различных отраслях промышленности и сельских хозяйствах.

Ведущий инженер специализированной лаборатории микроэлектроники ОАО НПП “Эталон” И.И. Еремин в выступлении “Фильтры на ПАВ, датчики на их основе, а также о мерах микронного диапазона” рассказал о возможностях выпускаемых датчиков на основе ПАВ-фильтров, а также эталонных мерах микронного диапазона.

Участие в семинаре приняли руководитель новосибирского ф-ла ЗАО “Теккноу” (г. Санкт-Петербург) Б.Ю. Семенков, который рассказал о производстве продукции зарубежной фирмы ISOTECH для неконтактного измерения температуры, а ведущий специалист ЗАО “Теккноу” Д.Н. Андрушкевич – о “Эталонных и рабочих средствах измерения и воспроизведения температуры производства ISOTECH”.

Следует отметить, что метрологические характеристики оборудования, представленные зарубежными фирмами и нашим производством, равноценны – “Физику обмануть трудно”.

Интересное сообщение сделал ведущий инженер ОАО НПП “Эталон” А.Ю. Неделько “Контроллеры цифровых датчиков температуры”. Ведутся разработки цифровых измерительных преобразователей, преобразующих измерения в цифровых кодах, которые по линии связи могут передаваться к считывающему прибору. Разработанный нами портативный контроллер цифровых датчиков ПКЦД-1/16 способен считывать и сохранять результаты измерений с цифровых датчиков температуры, которые, в свою очередь, могут быть объединены в сеть посредством трехпроводного кабеля. Прибор может работать с сетями длиной до 25 метров, объединяющих до 16 датчиков. В результате применения сетевых технологий не нужно протягивать соединительные провода к каждому датчику, как в случае с аналоговыми измерительными преобразователями. Прибор может идентифицировать каждый цифровой датчик, расстояние до него, а также дает возможность осуществлять калибровку цифровых датчиков на стандартном оборудовании, применяющемся для аналоговых изме-

рительных преобразователей. Для проведения измерений ПКЦД-1/16 подключается к трехпроводной линии связи, подает питание на датчики, сканирует сеть и определяет ее конфигурацию, затем переходит в режим считывания показаний датчиков. Если линия связи повреждена, и считать показания датчиков невозможно, выводится диагностическое сообщение о наиболее вероятной причине сбоя. Далее контроллер опрашивает датчики с интервалом от 3 до 60 секунд и выводит результаты измерения на дисплей. Вмешательства пользователя при этом не требуется. Пользователь при необходимости также может сохранить результаты во внутренней энергонезависимой памяти контроллера для последующей обработки. При подключении к ПК строятся температурные графики в режиме реального времени, выводятся ранее сохраненные результаты в виде таблиц. Для оформления отчетов возможен экспорт данных в Excel.

Дальнейшим развитием систем контроля сетей цифровых датчиков стал портативный контроллер цифровых датчиков ПКЦД-1/100. Контроллер поддерживает от 1 до 100 датчиков в сети с интервалом опроса от 3 секунд до 10 минут.

Разрабатывается компактный измеритель параметров окружающей среды, который с помощью цифровых датчиков измеряет температуру воздуха, относительную влажность, точку росы и атмосферное давление. Датчики по запросу микроконтроллера выдают числовое значение измеряемого параметра и отключаются до следующего опроса. В приборе также имеются часы реального времени. На базе этого прибора возможно создание информационных табло, логгеров для контроля параметров среды при транспортировке грузов, регистраторов для отслеживания условий хранения на складах, системах кондиционирования и вентиляции воздуха. Применение цифровых датчиков позволяет уменьшить число электронных компонентов на печатной плате, повысить помехозащищенность и снизить энергопотребление, и, в конечном итоге, удешевить разработку и эксплуатацию приборов.

Ведущим инженером СКБ ОАО НПП “Эталон” В.А. Шелудковым проведен анализ отечественных и зарубежных приборов для нужд энергоаудита.

В отчете научным сотрудником, канд. техн. наук Ю.А. Чистаковым ВНИИМ им. Д.И. Менделеева по теме “Разработка концепции развития системы метрологического обеспечения в области энергосбережения” выполнен анализ состояния системы метрологического обеспечения (МО) в области энергосбережения и разработана концепция развития МО по следующим видам энергии и энергоносителей: по тепловой энергии, по природному газу, нефти и нефтепродуктам, по электроэнергии.

В настоящее время нет недостатка в предложениях приборов отечественных и особенно импортных. Исходя из этого многообразия, сформирован перечень отечественных СИ, наиболее подходящих для целей энергоаудита, с тем чтобы процесс измерения был более унифицированным. При необходимости проведения некоторых измерений возможно применение дополнительных приборов, не включенных в перечень, тем более что четкое представление о порядке проведения, необходимости выполнения тех или иных работ при энергоаудите часто знают только специалисты, и возникающая при этом в силу разных причин недостоверность результатов только запутывает существо вопроса и понимание того, что и как нужно сделать, чтобы получить достоверные данные.

Инженер ОАО НПП “Эталон” (г. Омск) С.В. Лемеш рассказал о возможностях измерителя универсального прецизионного В7-99 и о применении его для автоматизации поверочных работ при калибровке термоэлектрических преобразователей в установке УПСТ-2М.

Начальник сектора ФГУП “СНИИМ” (г. Новосибирск) Д.А. Гривастов в выступлении “Вопросы метрологического обеспечения производства чувствительных элементов термометров сопротивления из платиновой проволоки и платинородий-платиновых термоэлектрических преобразователей” рассмотрел 3 проблемы: нормирование и контроль параметра W100 платиновой проволоки; контроль неоднородности проволоки по ТЭДС; изучение проблем, возникающих при выпуске рабочих термоэлектрических преобразователей с номинальной статической характеристикой ПП(S).

По действующим документам однозначное соответствие между требованиями к значению W100 платиновой проволоки и термометра можно установить только для ряда эталонных термометров сопротивления по ГОСТ 30679 (ГОСТ Р 51233): любых термометров 1 разряда и термометров 2 разряда, предназначенных для измерения температур ниже 0 °С. Эти термометры должны изготавливаться из платины марки Пл0 по ГОСТ 21007. В итоге можно предложить деление платиновой проволоки на марки в со-

ответствии со значением W100. Делая выводы относительно точности контроля параметра W100 очевидно, что неопределенность полученного значения W100 должна быть достаточно мала по сравнению с установленной зоной допускаемых значений. Так, для чувствительных элементов термометров сопротивления классов допуска А и АА по ГОСТ Р 8.625 ширина зоны допускаемых значений составляет 0,0010. Можно предположить, что достаточная достоверность контроля будет обеспечена, если получать при контроле результат с точностью ±(0,0002...0,0003). В отношении проволоки для платинородий-платиновых термоэлектрических преобразователей как рабочих, так и эталонных трудно установить обоснованные требования к точности контроля параметра W100, поскольку он явно не входит в управление преобразования. Можно лишь предположить, что и в этом случае точность ±(0,0002...0,0003) будет достаточной. С целью обеспечения производства платиновой и платинородиевой проволоки для термоэлектрических преобразователей в соответствии с требованиями ГОСТ 10821 по техническому заданию ОАО "Красцветмет" (г. Красноярск) специалистами ФГУП "СНИИМ" (г. Новосибирск) была создана, аттестована и введена в эксплуатацию автоматизированная установка УКН-1. В установке использован метод измерений ТЭДС при точечном контакте в зоне локального нагрева, предложенный д-ром техн. наук, проф. В.Я. Черепановым. Установка позволяет проводить измерения ТЭДС по длине проволоки диаметром от 0,2 до 0,6 мм с точностью до ±0,75 мкВ, при этом расстояние между исследуемыми точками (шаг контроля) составляет от единиц сантиметров до 5 метров, а максимальная масса катушки с проволокой может достичь 2 кг. Возможности установки позволяют использовать ее не только для приемки проволоки, выпущенной из производства, но и в исследовательских целях: в частности, для изучения вопросов технологии производства проволоки с высокой однородностью по ТЭДС. Установка может автоматически выполнять все операции контроля, включая смотку и намотку проволоки, выполнение измерений и формирование детализированного протокола, благодаря чему значительно снижаются затраты на контроль проволоки с мелким шагом контроля. Нормальная статическая характеристика преобразования ПП (S), возможно, нуждается в пересмотре.

В завершение семинара прошел круглый стол с обсуждением тем, волнующих участников. Ученые и представители предприятий выразили удовлетворение о полученной информации. ОАО НПП "Эталон" (г. Омск) ценит своих заказчиков и использует разнообразные формы обратной связи – участвует в работе технических совещаний у заказчиков, устраивает презентации, выездные семинары на предприятиях и ЦСМиС, принимает участие в многочисленных специализированных выставках, ежегодно в марте проводит учебно-методический семинар-совещание.

ОАО НПП "Эталон".
fgup@omsketalon.ru

Практические решения проблем энергетической отрасли

Russia POWER
A POWER-GEN EVENT

ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ

5–7 марта 2012
Экспоцентр, Москва, Россия

Russia Power, успешно проводимая уже в десятый раз, высоко ценится как ведущая платформа для сбора и обмена информацией о стратегиях и технологиях в электроэнергетической отрасли.

Мероприятие 2011 года привлекло высокоуровневую аудиторию в 5876 человек, включая представителей российских и международных государственных энергетических департаментов, ОГК и ТГК, производителей оборудования, EPC компаний и консультантов отрасли.

В выставке принимают участие главные игроки российской и международной энергетической отрасли, представляющие последние достижения в сфере услуг и технологий.

Конференция охватывает ключевые вопросы ведения бизнеса и технологических достижений в области генерации и сектора передачи и распределения. Программа посвящена практическим решениям проблем, с которыми сталкивается энергетическая отрасль сейчас, и на будущее.

Уникальные спонсорские пакеты, повышающие узнаваемость бренда, эксклюзивно доступны для экспонентов Russia Power 2012. Спонсорские пакеты разработаны на основе конкретных целей компании и представляют собой эффективный способ выделить компанию на общем фоне участников выставки – до, во время и после мероприятия.

Россия и СНГ:
Наталия Гайсенок
Т: +7 499 271 93 39
Ф: +7 499 271 93 39
nataliag@pennwell.com

www.russia-power.org

Собственник и устроитель: PennWell

Совместно с: HydroVision RUSSIA

Генеральные медиа-спонсоры: PEi Power Engineering, Renewable Energy World Conference & Expo Europe, cospp, PennEnergy

При поддержке: СПЭ Совет производителей энергии

ПРОТОКОЛ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ: DNP3 (IEEE 1815) ИЛИ MMS (МЭК 61850)

А.О. АНОШИН (ЗАО "Профотек"), В.О. ТАЗИН (ООО "ТЕКВЕЛ")

В последнее время в тендерной документации, технических заданиях и иных документах достаточно часто приходится видеть требование о необходимости поддержки протоколов стандарта МЭК 61850 в устройствах релейной защиты и автоматики для распределительных сетей, и подчас невыполнение этих требований грозит отказом в приобретении оборудования по причинам формального несоответствия. Однако не всегда указывается, выполнение каких именно сервисов и протоколов, описанных стандартом МЭК 61850, требуется, и для каких задач будут использованы эти сервисы. Рассматриваются различия между протоколами стандарта МЭК 61850 (MMS, GOOSE, SV) и DNP3, недавно утвержденным как стандарт IEEE 1815, приводится последняя информация по проекту стандарта мапирования протокола DNP3 на МЭК 61850.

СТАНДАРТ МЭК 61850

Для начала следует сказать, что применение термина "протокол МЭК 61850" является некорректным в связи с тем, что стандарт МЭК 61850 "Сети и системы связи на подстанциях" имеет целый ряд глав, в которых описывается 3 протокола передачи данных, а также требования к информационной модели, которая должна быть реализована в устройствах, языку конфигурирования и процессу инжиниринга систем.

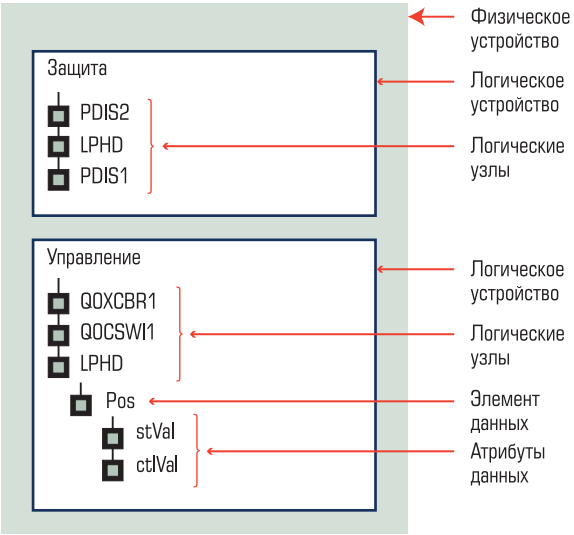


Рис. 1. Иерархическая информационная модель

Четкое описание информационной модели устройств является одним из важных особенностей стандарта МЭК 61850. В соответствии с требованиями каждое физическое устройство должно содержать в себе логический сервер, в рамках которого заложена иерархическая модель, включающая одно или несколько логических устройств, в каждом из которых содержатся логические узлы. Каждый логический узел, в свою очередь, включает в себя элементы данных и атрибуты данных (рис. 1).

Как уже было сказано, стандарт МЭК 61850 предлагает использование трех протоколов передачи данных:

- *MMS* (Manufacturing Message Specification – стандарт ISO/IEC 9506) – протокол передачи данных реального времени и команд диспетчерского управления между сетевыми устройствами и/или программными приложениями. Протокол MMS работает по принципу Клиент-Сервер.
- *GOOSE* (Generic Object Oriented Substation Event – стандарт МЭК 61850-7-2) – протокол передачи данных о событиях на подстанции.

Протокол GOOSE работает по принципу Издатель-Подписчик.

- *SV* (Sampled Values – стандарт МЭК 61850-9-1(2)) – протокол передачи оцифрованных мгновенных значений от измерительных трансформаторов тока и напряжения. Протокол SV работает по принципу Издатель-Подписчик.

Рассмотрим области применения каждого из этих протоколов в распределительных сетях.

ПРОТОКОЛ GOOSE

Протокол GOOSE работает по технологии "издатель-подписчик" и это означает, что одно из устройств, являющееся издателем, выдает в сеть информацию в широковещательном режиме (multicast). Информация поступает ко всем устройствам, находящимся в данной сети (если ее распространение не ограничено специальными методами), но издатель не получает подтверждения от устройств, получивших это сообщение. При этом каждое отдельное устройство может быть настроено на прием и обработку входящей информации ("подписчик"), а если такая настройка не произведена, то пришедшая информация игнорируется. Каждое устройство релейной защиты с поддержкой протокола GOOSE может выступать как в роли "издателя", так и в роли "подписчика".

Для формирования GOOSE сообщения используются наборы данных, состоящие из нескольких логических сигналов (рис. 2). Данные из набора вместе с идентификаторами сообщения включаются в GOOSE-сообщение, которое назначается на кадр Ethernet IEEE 802.3. Объем передаваемых в одном GOOSE-сообщении данных ограничен стандартной длиной кадра сети Ethernet (определенной стандартом ISO/IEC 8802-3).

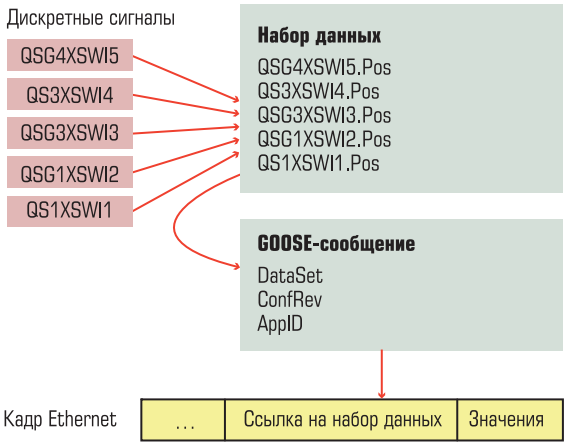


Рис. 2. Назначение сигналов при передаче GOOSE-сообщения

В связи с тем, что GOOSE-сообщение назначается непосредственно на кадр Ethernet и лежит ниже транспортного уровня модели OSI (табл. 1), то его маршрутизация (то есть передача между различными локальными сетями) невозможна. Это означает, что передача GOOSE-сообщений возможна только в рамках одного объекта либо между объектами, но тогда они должны иметь единую физически связанную локальную сеть.

Таким образом, протокол GOOSE обладает следующими особенностями:

- возможностью мгновенной передачи дискретных значений;
- высокой степенью надежности при передаче значений благодаря технологии многократного повторения передачи данных при изменении одного из значений передаваемого пакета;
- ограниченным объемом данных, передаваемых в одном GOOSE-сообщении;
- отсутствием возможности маршрутизации GOOSE-сообщений между разными локальными сетями.

Таблица 1. Модель OSI

Тип данных	Уровень	Функции	Протокол
Данные	7. Прикладной	Доступ к сетевым службам	DNP3, MMS
	6. Представления	Представление и кодирование данных	
	5. Сеансовый	Управление сеансом связи	
Сегменты	4. Транспортный	Прямая связь между конечными пунктами и надежность	TCP
Пакеты	3. Сетевой	Определение маршрута и логическая адресация	IP, GOOSE,SV
Кадры	2. Канальный	Физическая адресация	IEEE 802.3
Биты	1. Физический	Работа со средой передачи, сигналами и двоичными данными	RS-232, RS-485, Ethernet, GSM идр.

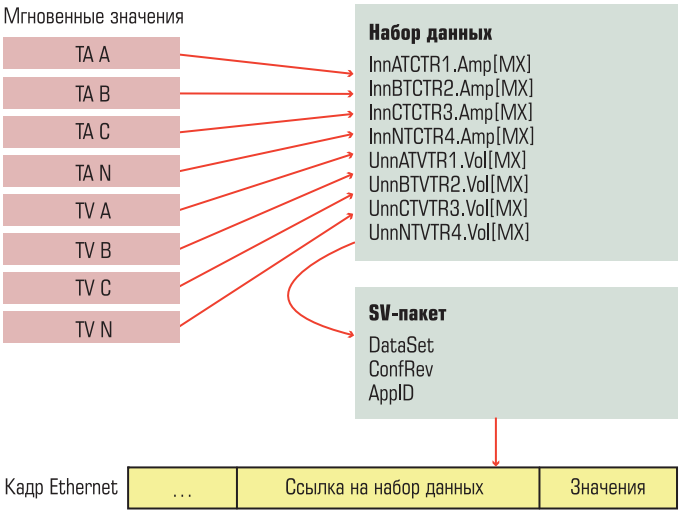


Рис. 3. Назначение сигналов при передаче значений по протоколу SV

Исходя из указанных особенностей, можно утверждать, что протокол GOOSE стандарта МЭК 61850 подходит для передачи дискретных сигналов в рамках подстанции или другого сосредоточенного энергообъекта (узел генерации, распределительный пункт, распределительное устройство и т.п.). При этом протокол GOOSE неприменим для передачи данных от рассредоточенных по территории устройств, таких как реклоузеры, пункты секционирования, удаленные РП, КТП и т.п.

ПРОТОКОЛ SV

Протокол SV схож с протоколом GOOSE по технологии передачи данных. Он также функционирует по принципу “издатель-подписчик” и является протоколом сетевого уровня (табл. 1). В связи с этим передача данных по протоколу MMS между различными локальными сетями невозможна, так как пакеты SV будут игнорировать межсетевые шлюзы или экраны (рис. 3).

В настоящее время на рынке представлены реализации устройств, поддерживающих протокол SV в облегченном варианте (МЭК 61850-9-2LE). Согласно этой версии стандарта в набор данных может быть включено от 8 до 64 каналов мгновенных значений, которые отправляются с периодичностью 80 или 256 выборок на период. Такие устройства создают большую информационную нагрузку на сеть Ethernet, поэтому реализация таких систем должна быть серьезно проработана с точки зрения проектирования сети передачи данных.

Указанные особенности накладывают серьезные ограничения на применение протокола SV в распределительных сетях. Применение его оправдано лишь на сосредоточенных объектах, причем вероятнее всего, в рамках лишь части объекта (например, ОРУ 110 кВ), чтобы не загружать этим потоком данных всю локальную сеть. По своему предназначению протокол SV подходит только для передачи мгновенных оцифрованных значений с измерительных датчиков тока и напряжения.

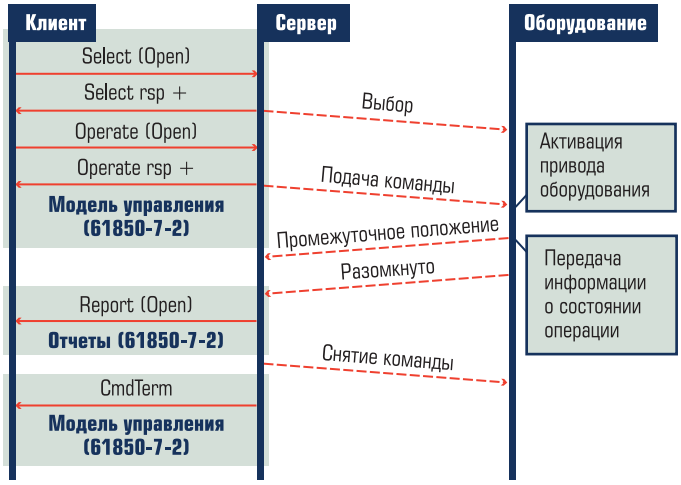


Рис. 4. Управление коммутационным аппаратом по технологии “клиент-сервер”

ПРОТОКОЛ MMS

Протокол MMS, утверждённый в 1999 г. как стандарт ISO/IEC 9506, имеет ряд принципиальных отличий от описанных выше протоколов GOOSE и SV. Во-первых, протокол MMS является протоколом прикладного уровня (табл. 1) и мапируется на стек протокола TCP/IP. Таким образом, протокол MMS обладает всеми возможностями, доступными для TCP/IP протокола. В частности, это возможность маршрутизации и туннелирования, то есть организации связи между двумя удаленными и физически не связанными локальными сетями. Во-вторых, протокол MMS работает по технологии “клиент-сервер” в следующих основных режимах (рис. 4):

- *запрос-ответ* – при этом клиент формирует запрос на сервер и получает от сервера данные;
- *отчет*, когда сервер сам формирует пакет данных по определенному правилу и отправляет его клиенту.

Наличие дополнительных промежуточных уровней в модели OSI, а также работа по технологии "клиент-сервер" заметно снижает быстродействие протокола MMS по сравнению с протоколом GOOSE, поэтому неприменимо для приложений, где критично быстродействие.

Сам по себе протокол MMS представляет собой общепромышленный протокол передачи данных, на который мапируется информационная модель и сервисы в соответствии с МЭК 61850-7-2. Однако стандартом не определен фиксированный список сервисов, обязательных для поддержки устройства, так что возможности по реализации тех или иных функций могут сильно варьироваться от производителя к производителю и от устройства к устройству при том, что это никак не будет влиять на формальное соответствие требованиям стандарта МЭК 61850. В общем случае список сервисов, определенный стандартом, включает такие сервисы, как загрузка и считывание информационной модели, считывание значений параметров информационной модели, загрузка и редактирование уставок РЗА, изменение групп уставок, считывание файлов журналов и аварийных осциллограмм, загрузка и считывание файлов и т.п.

Основной отличительной особенностью применения протокола MMS при реализованной информационной модели устройства в соответствии с МЭК 61850 является возможность исследования этой модели в достаточно наглядном и удобочитаемом виде. При этом, поскольку все логические узлы имеют стандартизованную семантику, пользователю не составит труда найти необходимый логический сигнал, например, на этапе наладки SCADA-системы. Данная особенность существенно упрощает процедуру наладки, а также позволяет в ряде случаев исключить ошибки наладчиков.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что протокол MMS подходит для организации сбора данных и управления оборудованием, расположенном как на объекте, так и на находящемся на удалении с использованием различных каналов связи, поддерживающих передачу данных по протоколам TCP/IP. То есть с точки зрения распределительной сети MMS позволяет организовать сбор данных и управление на объекте (например, на ПС, РП), организовать передачу данных на удаленный центр управления сетями, а также интегрировать в единую систему устройства, распределенные по сети и подключенные по различным каналам связи (например, GSM, GPRS и т.п.).

ПРОЦЕСС КОНФИГУРИРОВАНИЯ ПО МЭК 61850

Часть 6 стандарта МЭК 61850 регламентирует определенные правила конфигурирования систем. Конфигурирование системы в соответствии со стандартом должно производиться при помощи файлов, составленных по определенным правилам с использованием языка SCL. Язык SCL составлен на базе языка разметки XML и определен фиксированной схемой, которая также описана в МЭК61850-6.

Разделяют следующие типы файлов конфигурирования:

- SSD – файл описания спецификации системы;
- ICD – файл описания возможностей устройства;
- SCD – файл описания сконфигурированной системы;
- CID – файл описания конфигурации устройства;
- IID – файл описания предварительно сконфигурированного устройства.

Процедура инжиниринга согласно МЭК 61850 начинается с создания файла SSD, в котором описывается однолинейная схема, а также распределяются функции по вторичным устройствам.

Файл ICD, как правило, поставляется вместе с устройством либо может быть получен с этого устройства напрямую (путем прямого скачивания по FTP или иному протоколу) или при помощи ПО для конфигурирования этого устройства. Файл ICD содержит полную информацию об устройстве, включая данные о логических устройствах, логических узлах, элементах и атрибутах данных. Файл ICD дает информацию о сервисах, поддерживаемых данным устройством, и о его возможностях в части обмена информацией.

Файл SCD создается путем объединения в специальном программном комплексе (комплексе для системного конфигурирования) файла SSD и файлов ICD от всех устройств. На этом этапе производится настройка и распределение наборов данных по GOOSE-сообщениям, производится полная настройка обмена данными.

Файл CID представляет собой выдержки из SCD-файла, относящиеся к одному устройству.

```
        <LN inst="7" prefix="" desc="DMT I&amp;gt;&amp;gt;" lnClass="PTOC"
lnType="IED_002a/PROT/PTOC6">

          <ReportControl name="urcbA"
rptID="IED_002aPROT/PTOC7$RP$urcbA01" confRev="0" bufTime="100"
buffered="false">

            <TrgOps dchg="true" qchg="true" dupd="true" period="true"/>

            <OptFields seqNum="true" timeStamp="true" dataSet="true"
reasonCode="true" dataRef="false" configRef="true"/>

            <RptEnabled max="1"/>

          </ReportControl>

          <ReportControl name="urcbB"
rptID="IED_002aPROT/PTOC7$RP$urcbB01" confRev="0" bufTime="100"
buffered="false">

            <TrgOps dchg="true" qchg="true" dupd="true" period="true"/>

            <OptFields seqNum="true" timeStamp="true" dataSet="true"
reasonCode="true" dataRef="false" configRef="true"/>

            <RptEnabled max="1"/>

          </ReportControl>

          <DOI name="Mod" desc="Mode">

            <DAI name="ctlModel">

              <Val>status-only</Val>

            </DAI>

          </DOI>

          <DOI name="Beh" desc="Behaviour"/>

          <DOI name="Health" desc="State"/>

          <DOI name="NamPlt" desc="Info">

            <DAI name="configRev">

              <Val>160304190901000</Val>

            </DAI>

          </DOI>

          <DOI name="Str" desc="Pickup"/>

          <DOI name="Op" desc="OFF"/>

        </LN>
```

Рис. 5. Пример ICD-файла устройства релейной защиты

Файл CID может генерироваться непосредственно инструментом для системного конфигурирования каждого отдельного устройства либо может извлекаться из SCD-файла ПО для конфигурирования конечного устройства.

Необходимость в IID-файле возникает в том случае, если файл CID был изменен на этапе наладки уже после генерации финального SCD-файла. В таком случае IID-файл, полученный после изменения конфигурации отдельного устройства, используется для внесения изменений в файл SCD с последующей генерацией CID-файлов для всех устройств.

Указанные файлы могут в дальнейшем быть использованы для конфигурирования всех устройств и контроллеров.

На рис. 5 представлен пример ICD-файла устройства релейной защиты

ПРОТОКОЛ DNP3

DNP3 (Distributed Network Protocol, стандарт IEEE 1815) – это набор протоколов связи, использующихся в системах автоматизации процессов. Основным сегментом применения DNP3 являются коммунальные предприятия, такие как электрические сети или сети водоснабжения. Протокол был разработан для обмена информацией между различными типами оборудования и устройств управления и сбора данных. DNP3 базируется на трех уровнях сетевой модели OSI: прикладном (оперирует объектами основных типов данных), канальном (предоставляет несколько способов извлечения данных) и физическом (в большинстве случаев используются интерфейсы RS-232 и RS-485). Многие устройства, предлагаемые сегодня на рынке, позволяют передавать сообщения DNP3 с использованием TCP/IP. Кадры канального уровня при этом встраиваются в пакеты TCP/IP. Такой подход позволил протоколу DNP3 извлечь все преимущества Internet-технологий и реализовать экономичное решение по сбору данных с распределенных устройств. DNP3 является клиент-серверным протоколом. В терминологии DNP3 устройство-клиент именуется как “Master”, а устройство-сервер – как “Outstation”.

Устройства Outstation могут собирать следующие данные для передачи master-устройству:

- логические сигналы для контроля устройств, имеющих два состояния, например, положения коммутационных аппаратов;
- значения измерений, например, напряжения, тока, мощности и т.п.;
- счетчики значений;
- файлы с параметрами устройства.

Master-устройства могут подавать команды управления:

- бинарные команды, например, включения-отключения коммутационного аппарата;
- задание аналоговых значений для регулирования напряжения, тока и т.п.

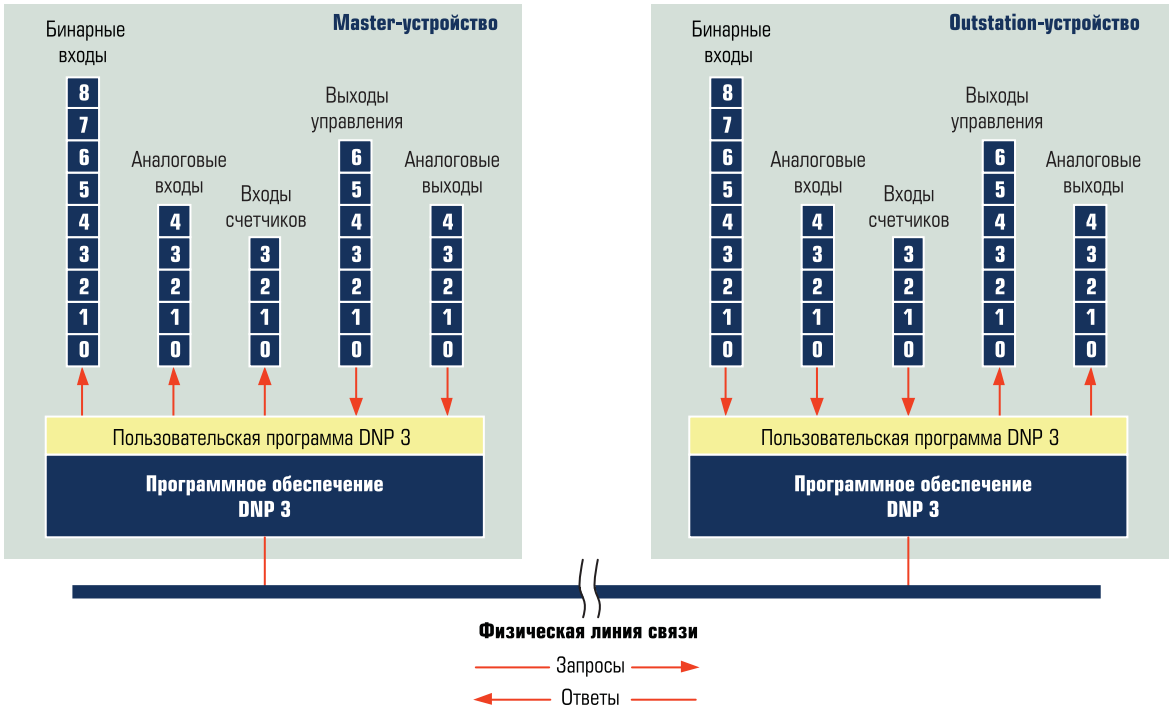


Рис. 6. Базы данных устройств outstation и master

На рис. 6 изображена схема взаимодействия между устройствами Outstation и Master и дан упрощенный вид базы данных и программного обеспечения, вовлеченного в это взаимодействие. Наборы цифровых блоков в верхней части outstation-устройства обозначают базу данных. Различные типы данных сгруппированы в массивы. Все элементы каждого из массивов пронумерованы от 0 до N-1, где N – это количество элементов данных соответствующего типа. В терминологии DNP3 упомянутые номера называются индексами (index) точек. Master-устройство имеет аналогичную базу данных и использует хранящиеся в ней данные для отображения состояний или подачи команд управления. Задачей работы master-устройства является поддержание указанной базы данных в актуальном состоянии. Это выполняется путем опроса outstation-устройства, которое возвращает в ответе данные из своей базы. Особенностью протокола DNP3 является то, что outstation-устройство возвращает полное содержание БД лишь однажды – при первичном опросе. При последующих опросах оно возвращает значения лишь тех параметров, которые изменились после предыдущего опроса. Кроме того, протокол DNP3 обладает функцией отправки незапрашиваемого ответа – когда отправка данных осуществляется по факту изменения одного из параметров в БД. Указанные особенности позволяют снизить требования по пропускной способности каналов связи.

Таким образом, протокол DNP3 хорошо подходит для организации мониторинга, контроля и управления устройствами, распределенными по сети и подключенными по низкоскоростным каналам связи (например, GSM, GPRS, радиоканалам и т.п.).

ПРОЦЕСС КОНФИГУРИРОВАНИЯ ПО DNP

Изначально протокол DNP3 не описывал процесса конфигурирования системы, равно как и формата файлов для конфигурирования. То есть процесс организации связи между outstation-устройством и устройством master заключается в пошаговом назначении сначала данных с внутренней логики устройства на точки данных протокола DNP3 с соответствующими индексами и дальнейшей обратной операции на принимающем устройстве. При этом согласно DNP3 производитель должен сопровождать свое устройство файлом описания “DNP3 DeviceProfileDocument”, в котором содержится стандартизованного вида таблица с описанием внутренних сигналов, доступных для назначения на точки данных DNP3.

Default DNP ID	Data group	Database ID	Conditions when set (=1)	Conditions when clear (=0)	Default Class	Data type
0	Indication	Dummy Control (Dummy)	Dummy Control ON	Dummy Control OFF	1	Signal
1	Indication	Lockout	All AR OCEF, AR SEF, AR SEF, ABR elements are set in the O1 state	Any one of AR OCEF, AR SEF, AR SEF, ABR elements is not set in the O1 state	1	Signal
2	Indication	Remote On (Remote_On)	Control mode is set Remote	Control mode is set Local. IIN1-5 Local mode indicator is set	1	Signal
3	Indication	AR initiated (AR(Any))	Any of AR OCEF, AR SEF, AR UV or ABR elements set in one of O2, O3 or O4 states	None of AR OCEF, AR SEF, AR UV or ABR elements set in O2, O3 or O4 states	2	Signal
4	Indication	Prot initiated (Prot(Any))	Logical OR of AR initiated and Pickup signals	No AR initiated or Pickup signals detected	2	Signal
Pickup						
Disabled	Indication	Pickup (P(Any))	Pickup output of any of OC1+, OC2+, OC3+, OC1-, OC2-, OC3-, EF1+, EF2+, EF3+, EF1-EF2-, EF3-, SEF+, SEF–, EFLL, OCLL, UF, UV1, UV2, UV3 elements activated	No Pickup output of any element activated	0	Signal
Disabled	Indication	P(OC1+)	Pickup output of OC1+ activated	Pickup output of OC1+ not activated	0	Signal
Disabled	Indication	P(OC2+)	Pickup output of OC2+ activated	Pickup output of OC2+ not activated	0	Signal
Disabled	Indication	P(OC3+)	Pickup output of OC3+ activated	Pickup output of OC3+ not activated	0	Signal
Disabled	Indication	P(OC1-)	Pickup output of OC1- activated	Pickup output of OC1- not activated	0	Signal
Disabled	Indication	P(OC2-)	Pickup output of OC2- activated	Pickup output of OC2- not activated	0	Signal
Disabled	Indication	P(OC3-)	Pickup output of OC3- activated	Pickup output of OC3- not activated	0	Signal

Рис. 7. Пример таблицы сигналов из DNP3 DeviceProfileDocumentреклоузера PBA/TEL

В 2005 г. компания TriangleMicroworks внесла предложение в рабочую группу DNP3 о стандартизации электронной формы DNP3 Device Profile Document (рис. 7). В качестве электронной формы данного документа предлагается использовать файл в формате XML со строго утвержденной схемой, в соответствии с которой он должен быть создан. Указанный файл должен являться полным аналогом DNP3 Device Profileв печатной форме и содержать ту же информацию. Преимущество использования такого файла в процессе наладки системы очевидно: для конфигурирования master-устройства потребуется загрузить лишь один XML-файл, в котором будет содержаться информация о подключаемом outstation-устройстве, включая его возможности и передаваемый точки данных (рис. 8).

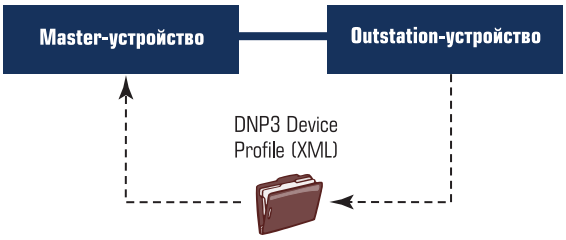


Рис. 8. Иллюстрация процесса конфигурирования при помощи XML-DNP3 DeviceProfile

Позднее предложенная модель конфигурирования нашла применение при разработке стандарта мапирования DNP3 на протоколы стандарта МЭК 61850.

КОНВЕРТЕР ПРОТОКОЛОВ DNP3–МЭК61850

Протокол DNP3 – это один из наиболее популярных протоколов для передачи данных от удаленных устройств в распределительных сетях. Наиболее широкое применение он нашел в Северной Америке, Канаде и Австралии, где автоматизация распределительных сетей на базе реклоузеров распространена наиболее широко.

В 2010 г. в США была сформирована рабочая группа по обеспечению функциональной совместимости в интеллектуальных сетях (Smart Grid Interoperability Panel – SGIP). Целью работы группы стало определение стандартов, относящихся к интеллектуальным сетям, составление графика приоритетных работ и разработка указанных стандартов. В списке приоритетных, в том числе, оказался

и стандарт мапирования DNP3 на МЭК 61850, который имеет двойное наименование: IEEE 1518P/IEC 61850-80-2.

В проекте стандарта рассматривается несколько возможных вариантов стыковки систем, работающих по стандартам МЭК 61850 и IEEE 1518 (DNP3). Так, это может быть система, где верхний уровень (SCADA-система) собирает данные с удаленных устройств по протоколу DNP3, а на нижнем уровне строится новая система на базе протоколов стандарта МЭК 61850 (рис. 9), или наоборот: вновь создаваемая система верхнего уровня строится по стандарту МЭК 61850, но необходимо обеспечить сбор данных с нижнего уровня по протоколу DNP3.

В таком случае проектом стандарта предполагается использование шлюза между двумя подсистемами, на котором будет осуществляться автоматическое мапирование точек данных DNP3 на логические узлы МЭК 61850 и наоборот. Предполагается, что в такой системе процесс конфигурирования шлюза будет осуществляться с двух сторон: со стороны подсистемы МЭК 61850 при помощи файлов SCL и со стороны подсистемы DNP3 при помощи файлов DNP-XML. Такой подход позволит осуществить плавный переход к использованию стандарта МЭК 61850 в распределительных сетях без существенной переделки уже состоявшейся инфраструктуры. Кроме того, он позволяет интегрировать между собой подсистемы МЭК 61850, характеризующиеся значительной информационной нагрузкой, располагающиеся, например, на подстанциях, и подсистемы DNP3, генерирующие меньший объем трафика, и за счет этого более предпочтительные для управления удаленным оборудованием, например, *реклоузерами*.

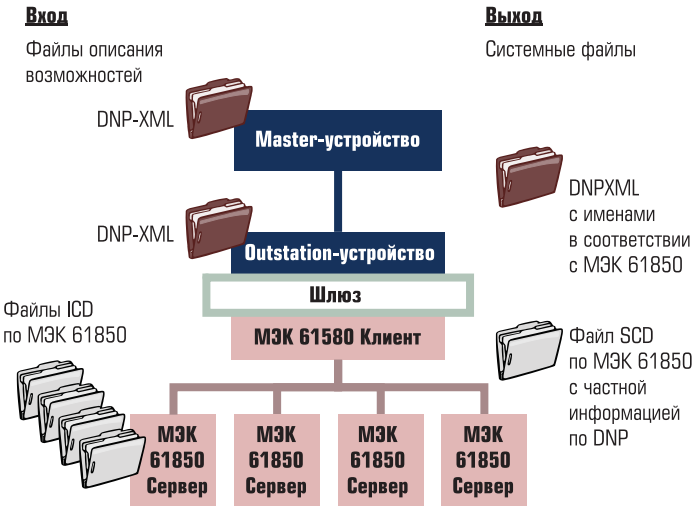


Рис. 9. Пример реализации связи между системами по DNP3 и МЭК 61850

Аношин Алексей Олегович *– начальник отдела маркетинга ЗАО "Профотек",*
Тазин Виктор Олегович *– ведущий инженер ООО "ТЕКВЕЛ".*

ТРИ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ПОДХОДА К ЛУЧШЕМУ УПРАВЛЕНИЮ КОНТУРАМИ

Мартин ИМОНД (Martin EMOND)
(CONTROL magazine)

Обсуждаются возможные методы улучшения работы контуров регулирования.

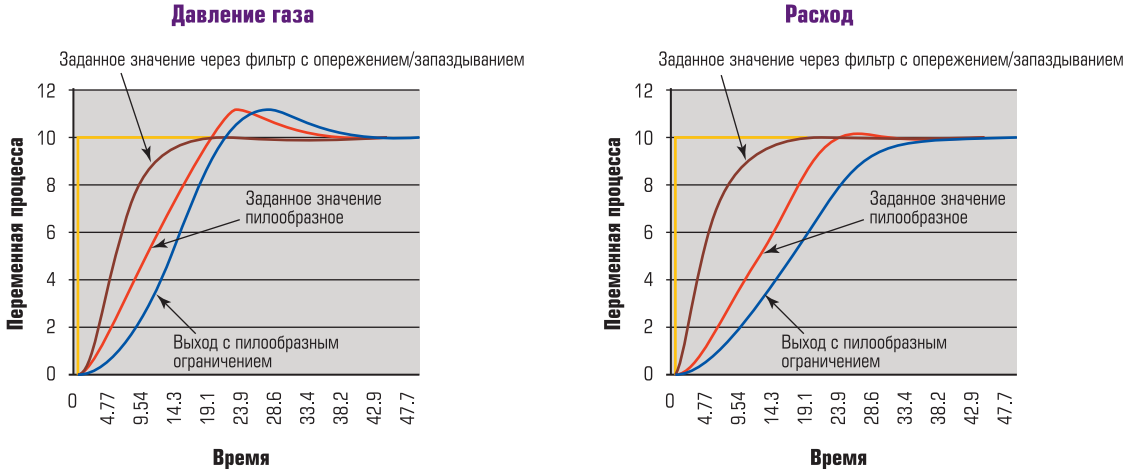
В современных контроллерах (регуляторах) блоки пилообразных сигналов широко распространены среди большинства устройств DCS и PLC в качестве вмонтированных в них функций. Их роль заключается или в пилообразном изменении заданного значения при переходе от одного рабочего значения производительности к другому, или в ограничении скорости изменения выхода регулятора посредством пилы. Почти всегда, когда люди намереваются использовать устройство с пилой, они стремятся:

- избежать отклонений во время изменения задания;
- тщательно соблюдать ограничения на оборудование, предохраняющие его от электрического удара (перегрузки по току), теплового или механического удара;
- выполнить более плавно переход от одной рабочей точки к другой.

Для любой из этих позиций существует предпочтительная альтернатива, чтобы должным образом справиться с этими потенциальными задачами.

КАК ИЗБЕЖАТЬ ОТКЛОНЕНИЙ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ЗАДАННОГО ЗНАЧЕНИЯ

Где бы не реализовывался пилообразный сигнал – либо на выходе регулятора, либо для заданного значения – непременно возникнет отклонение для несаморегулируемого процесса и с высокой вероятностью для саморегулируемого процесса (более высокая вероятность для модели процесса с преобладанием запаздывания) в соответствии с жесткостью настроек (рис. 1). Это мы



G1(s), **G2(s)** *и* **G3(s)** представляют собой переходные характеристики (передаточные функции) для одного и того же процесса несаморегулируемого типа, который имеет время запаздывания = 1 с, время интегрирования = 5 с.

G1(s): соответствует заданному значению, установленному через фильтр с опережеиием/запаздыванием, где опережение = 0, запаздывание = 7;

G2(s): соответствует пилообразному заданному значению;

G3(s): выходное значение, ограниченное пилой.

Одинаковые настройки: **P** = 2 с и **I** = 7 с.

С другой стороны, **G4(s)** *и* **G5(s)** представляют собой переходные характеристики для процесса саморегулируемого типа. Модель процесса имеет коэффициент усиления = 1, время запаздывания = 1 с и постоянную времени = 7 с.

G4(s): соответствует заданному значению, установленному через фильтр с опережением/запаздыванием, где опережение = 2, запаздывание = 5;

G5(s): соответствует пилообразному заданному значению;

G6(s): является выходным значением, ограниченным пилой.

Одинаковые настройки: **P** = 2 с и **I** = 5 с.

Рис. 1. Отклонения при регулировании

наблюдаем, рассматривая кривые G2(s), G3(s) и G5(s): все они имеют отклонения. Зато кривая G1(s), которая изменялась шагами с помощью фильтра с опережением/запаздыванием, не просто отклонилась, но достигла нового заданного значения быстрее, с точно такими же настройками. Следовательно, пила приведет к затягиванию реакции на заданное значение и вызовет отклонение. Таким образом, первое устремление, которое подталкивает людей к использованию пилы, может оказаться неоправданным как для саморегулируемого, так и для несаморегулируемого типов процессов.

Что представляет собой фильтр с опережением/запаздыванием? Эта функция часто доступна в качестве встроенного блока в большинстве устройств DCS и PLC, имеющихся на рынке. Она содержит отношение двух постоянных времени, изменяющееся от 0 до 1. Одна из них представлена числителем и используется в качестве опережения, соответствующего части мгновенного изменения шага, передаваемого регулятору. Например, если отношение составляет 0,7, то 70 % шага будут мгновенно или скачкообразно изменены, а другие 30 % пройдут через фильтр первого порядка, который именуется также запаздыванием. Знаменатель представляет собой запаздывание, которое в действительности является постоянной времени фильтра первого порядка. Как правило, постоянная времени фильтра подбирается в зависимости от значения настройки интегрального воздействия регулятора. Такой тип действия даст наилучший из возможных результатов: отсутствие отклонения при изменении заданного значения и быстрый сброс нагрузки.

При использовании такого фильтра с опережением/запаздыванием можно оптимизировать настройку для возмущений по нагрузке без наличия каких-либо отклонений на протяжении всего времени изменения задания. Более того, сброс нагрузки останется самым быстрым, каким только он может быть при возмущении по нагрузке. При отсутствии фильтра с опережением/запаздыванием большинство людей проявляет естественное стремление ослабить настройки, чтобы избежать слишком больших отклонений при изменении задания, или использовать пилу и получать отклонения различной величины в зависимости от жесткости настроек.

При использовании фильтра с опережением/запаздыванием сигнал активации, посылаемый к ПИД регулятору, имеет резкий рывок в начале посыла, а затем продолжается гораздо более мягко. Фактически он имеет такую же форму, как реакция первого порядка. При использовании пилообразного образца сигнала существует два непредвиденных изменения: одно из них в начале и второе изменение в конце, когда он (сигнал) достигает нового заданного значения. Идея фильтра с опережением/запаздыванием заключается в том, чтобы сделать крутое изменение в начале, когда сигнал далек от конечного значения, а затем уменьшить скорость при приближении к финалу. Подобные результаты будет давать ПИД регулятор с двумя степенями свободы (интегральная составляющая только при изменении заданного значения).

При использовании фильтра с опережением/запаздыванием время успокоения может быть улучшено в два раза без отклонений. Время успокоения определяется как время, которое необходимо и для переменной технологического процесса, и для выхода регулятора, чтобы достигнуть устойчивого состояния и оставаться в пределах обычного технологического шума.

При использовании фильтра с опережением/запаздыванием время успокоения сокращается в два раза в противопоставление использованию пилы, применяемой для заданного значения или использованию пилообразного ограничителя, применяемого для выхода регулятора, где последний работает в качестве ограничителя скорости изменения.

В добавление к увеличению времени успокоения на 100 % пила вызвала (в этом примере) отклонение в 10 %. Если агрессивность настроек и наклон пилы уменьшить с целью сокращения отклонений по возможности до минимума, то время успокоения может возрасти в четыре раза, что является значительной величиной. Следовательно, при использовании пилы сокращение отклонений во время изменения задания означает существенное увеличение времени успокоения. В противоположность этому фильтр с опережением/запаздыванием не создает отклонений для обоих типов процесса, то есть и саморегулируемого, и несаморегулируемого.

УЧЕТ ОГРАНИЧЕНИЙ НА ОБОРУДОВАНИЕ

Второе решение, которое предназначается для защиты оборудования от существующих нагрузок, чрезмерной эксплуатации или разрушения, является более подходящим способом решения этого вопроса, чем применяемый ограничитель пилы на выходе ПИД регулятора. Например, если причина напряжения вызвана действием высокого теплового расхода, другой регулятор может быть задействован в качестве блокирующего или ограничивающего регулятора по разности температур между двумя поверхностями или двумя точками. Регулятор ограничений будет корректировать клапан через блок

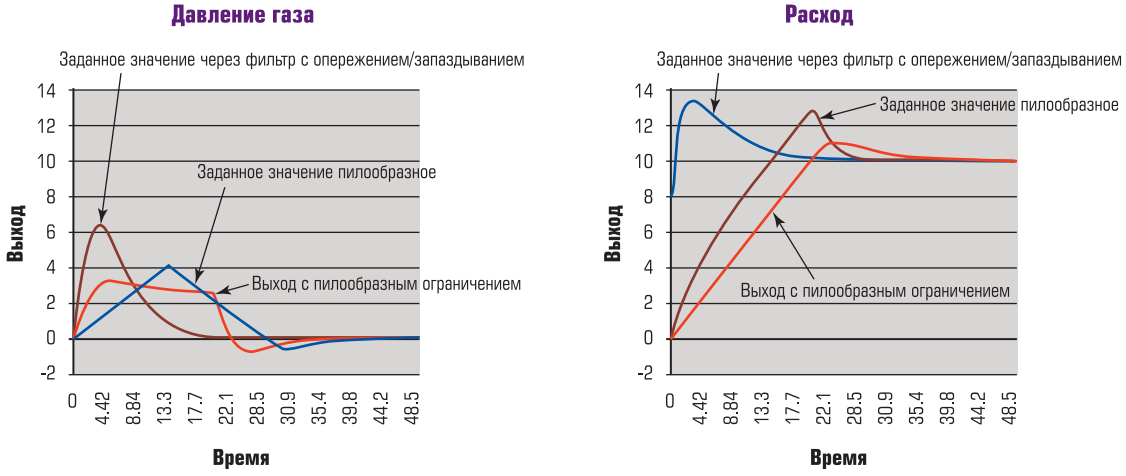
выбора сигналов низкого уровня. Поскольку нагрузка от тепла пропорциональна тепловому расходу, который является результатом разности температур между двумя точками, регулятор ограничений примет на себя как раз соответствующую величину коррекции выхода и позволит избежать чрезмерного напряжения.

В других прикладных задачах регулятор ограничений может аналогичным образом использовать в качестве базы электрический ток, давление, уровень, плотность и т.д. Здесь вместо переключения от регулятора к ограничителю пилы, управление переключается от одного регулятора к другому, который является по-прежнему линейным устройством. ПИД регулятор определяется как линейная часть оборудования, если выход не достигает или 0 %, или 100 %, или любое другое внешнее устройство не ограничивает выход регулятора. С другой стороны, ограничитель пилы является нелинейным функциональным блоком. Математически линейная функция определяется как K*y = K*x.

Когда ограничитель пилы принимает на себя ПИД и предотвращает его чрезмерно быстрое движение, то предшествующее уравнение принимает вид K*y ≠ K*x + смещение, и теперь уже оно не удовлетворяет всему промежутку от 0 % до 100 %. На самом деле, всякий раз, когда основанная на системе правил функция – например, “если X, то принять решение Y, еще принять решение Z” – используется в схеме управления, то вводится нелинейность. Когда присутствует нелинейность, поведение замкнутого контура труднее предсказать, и оно становится явно различным на всем полном диапазоне изменения выхода регулятора от 0 % до 100 %. Фактически этот тип продукционного механизма, вероятно, наиболее соответствует случаю, когда процесс является настолько нелинейным, что оператор замещает линейный регулятор (ПИД) посредством управления выходом в ручном режиме. Для достижения более хороших характеристик можно тогда использовать альтернативные типы регуляторов, например, с применением нечеткой логики и экспертных систем.

ВЫПОЛНЕНИЕ БОЛЕЕ МЯГКОГО ПЕРЕХОДА ОТ ОДНОЙ РАБОЧЕЙ ТОЧКИ К ДРУГОЙ

Что касается третьего решения, которое нацелено на то, чтобы сделать более мягким переход от одной рабочей зоны к зоне с другой производительностью, то он получается не таким мягким, как ожидалось. Как видно на рис. 1, пила создает отклонения для несаморегуруемого процесса и, вероятно, произведет их и для саморегулируемого процесса, в зависимости от агрессивности настроек, если наблюдать за переменной процесса (PV). Но теперь, если мы посмотрим на поведение выхода (рис. 2), мо-



OUT1, **OUT2** и **OUT3** представляют собой воздействия выхода регулятора при одной и той же переходной характеристике процесса несаморегулируемого типа, которая имеет время запаздывания = 1 с, время интегрирования = 5 с.

OUT1: соответствует заданному значению, установленному через фильтр с опережеиием/запаздыванием, где опережение = 0, запаздывание = 7;

OUT2: соответствует пилообразному заданному значению;

OUT3: является выходом с пилообразным ограничением.

Одинаковые настройки: P = 2 с и I = 7 с.

С другой стороны, **OUT4** и **OUT5** представляют собой воздействия выхода регулятора при той же переходной характеристике процесса саморегулируемого типа. Модель процесса имеет коэффициент усиления = 1, время запаздывания = 1 с и постоянную времени = 7 с.

OUT4: соответствует заданному значению, установленному через фильтр с опережением/запаздыванием, где опережение = 2, запаздывание = 5;

OUT5: соответствует пилообразному заданному значению;

OUT6: соответствует выходу с пилообразным ограничением.

Рис. 2. Сглаживание кривых

дель показывает острые пики (OUT2, OUT3 и OUT5), и все эти три кривые включают использование пилообразного устройства.

Переход от одной рабочей зоны к другой получается не таким плавным, каким мог бы быть. Модель поведения выхода показывает острые переломы (OUT2, OUT3 и OUT5), и все три кривые включают использование устройства с пилой.

Что страшного в острых переломах кривых? Если обратиться к основным положениям для частотной области, то согласно теореме Фурье: "Любой сигнал может быть синтезирован с помощью суммы синусоид различных частот, которые представляют конечное число гармоник, составляющих воспроизводимый периодический сигнал".

* *На всякий случай:* любое периодическое колебание самой сложной формы может быть представлено в виде суммы конечного числа гармонических колебаний, а непериодическое (например, импульс) – бесконечным их количеством (теорема Фурье).

Кроме того, добавление синусоид высокой частоты позволяет синтезировать более острый перелом. Например, чтобы сгенерировать прямоугольную волну частотой 2 Гц, все нечетные составные частоты (именуемые также гармониками) [(1X2Hz)+ +(3X2Hz)+(5X2Hz)+(7X2Hz)+ +(nX2Hz)...] складываются вместе и образуют прямоугольную волну 2 Гц. Кроме того, чем выше частоты, тем острее угол получаемых прямоугольных волн. Поэтому, в соответствии с теорией Фурье во время пилообразного изменения заданного значения эти два перелома будут генерировать множество высокочастотных гармоник (много целочисленных составных частот), которые явятся причиной возникновения в ответ более высокого риска колебаний в регуляторе. Вот почему такие резкие изменения являются агрессивными).

Почему эффект пилы гораздо неприятнее сказывается на несаморегулируемом типе процесса, чем на саморегулируемом? Несаморегулируемый процесс, другими словами, является интегрирующим. Обратная сторона интегрирующего процесса состоит в том, что он порождает большее запаздывание (т.е. значительный фазовый сдвиг). На самом деле, интегрирующая функция вызывает фазовый сдвиг на 90 градусов. Поэтому в теории, когда используются два интегратора подряд, возникает фазовый сдвиг на 180 градусов, и образуется идеальный генератор колебаний. На практике может потребоваться функционирование третьего интегратора, чтобы получить идеальный генератор. Поскольку пила математически воспроизводится посредством интегрирования шагов, пила может быть представлена как этот третий компонент, необходимый для возникновения колебаний.

Когда упоминалось о первом из трех устремлений (*избежать отклонений во время изменения задания*), мы начинали с высказывания, что ни одно из них не является хорошо работающим при использовании пилообразной функции. Кроме того, пила вводит нелинейность, которая действительно не подходит для схем управления с использованием ПИД. Как утверждалось раньше, ПИД регулятор по определению является линейной частью оборудования; до тех пор, пока ПИД регулятор работает в линейной среде, его поведение предсказуемо. Кроме того (в конечном счете), пила будет оттягивать реакцию на заданное значение и приведет к наличию отклонений. Так зачем использовать такие пилообразные функции для обращения чего-то линейного в нелинейное, когда существует много других способов достигнуть той же цели?

РЕАЛИЗАЦИЯ ФИЛЬТРА С ОПЕРЕЖЕНИЕМ/ ЗАПАЗДЫВАНИЕМ В ПРЕДЕЛАХ ЧАСА

В зависимости от разновидностей устройств DCS или PLC реализация фильтра для них может варьироваться от одной минуты до одного часа. Некоторые устройства DCS обладают свойством фильтра в качестве встроенной в ПИД регулятор функции. В этом случае единственная задача, которую остается выполнить – это установить значение запаздывания. Запаздывание унаследует значение постоянной интегрирования ПИД регулятора. В других случаях большинство устройств DCS и PLC имеет подходящую функцию опережение/запаздывание и требуется минимум программирования, чтобы вставить блок опережение/запаздывание в схему управления. Наконец, если не существует ничего, можно программным путем в пределах часа создать блок опережение/запаздывание.

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

VII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА «ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ. ПТА–УРАЛ 2011»

С 6 по 8 декабря 2011 г. в Екатеринбурге в ВЦ "КОСК "Россия" с большим успехом прошла выставка "Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-Урал 2011". Организатор – ЗАО "ЭКСПОТРОНИКА".

В выставке приняли участие российские и зарубежные компании, среди них: EPLAN, PHOENIX CONTACT Rus, Weidmuller Interface GmbH&Co, АйДиТи-Урал, Авитек-Плюс, Авеон, БАЛЛУФФ, Витек, ВИП Графика, Вест Л, ДельтаЭлектроникс, Евромобайл, Интэм Групп, КОРТЭМ-ГОРЭЛТЕХ, Микропривод, ПетроИнтрейд, Пеперл+Фукс Автомейшн, ПЛКСистемы, Прософт-Системы, Провенто, Сенсор, Степмоторс, Сайа Бургесс Контролз Рус, НИЛ АП, Флем Софт, СВД Софтвер, Хартинг, ЭК-Мобайл, Элим СП.

В рамках выставки состоялась VII Уральская специализированная конференция по промышленной автоматизации и встраиваемым системам. С докладами о решениях и разработках выступили представители таких компаний, как Авитек-Плюс, Евромобайл, Сайа Бургесс Контролз Рус, ЦИТ-Автоматика.

На конференции можно было ознакомиться с новыми программными продуктами, возможностями их взаимодействия и интеграции других инжиниринговых инструментов на основе единой платформы EPLAN 2.1., представленными компанией EPLAN Software&Service Россия.

Конференция прошла при полном аншлаге. На ней собрались более 150 специалистов, которые с интересом слушали выступления всех докладчиков компании EPLAN. Таким образом, стоит отметить высокую актуальность и востребованность продукции и решений, представленных на этом мероприятии.

По мнению главы администрации города Екатеринбурга А.Э. Якоба, "за годы проведения выставка стала реальным отражением современного состояния научной и промышленной сферы нашей страны и наглядно демонстрирует самые передовые технологии, разработки и оборудование, которые пользуются большим спросом на российском рынке".

Одним из ярких деловых событий выставки стал круглый стол: "Промышленная автоматизация и промышленные выставки на Урале: реалии и перспективы".

Участники круглого стола обсудили влияние мирового финансового кризиса в 2008 г. на деятельность компаний, рассказали о текущей обстановке и поделились планами на будущее. Все эксперты сошлись во мнении, что с 2010 года рынок постепенно стал "оживать" и расширяться – клиенты вновь стали платежеспособными, а количество заказов значительно увеличилось. Оживленную дискуссию вызвал вопрос о маркетинговой стратегии компании в уральском регионе. Практически все отметили, что одной из самых эффективных маркетинговых коммуникаций является личная встреча с потенциальными заказчиками. Многие компании организуют собственные семинары или конференции, но большинство из них на протяжении нескольких лет отдают предпочтение выставке "ПТА-Урал".

В завершение круглого стола спикеры предложили сделать такие мероприятия доброй традицией и проводить их на каждой выставке "ПТА".

Официальную поддержку "ПТА-Урал 2011" оказало полномочное Представительство Президента РФ в УрФО, администрация города Екатеринбурга, правительство Свердловской области, Союз предприятий стройиндустрии Свердловской области. Участники отметили значительный рост качественного состава посетителей. В этом году выставку посетили представители крупных заводов и промышленных предприятий Уральского федерального округа. Среди них были технические директора, главные инженеры, начальники отделов АСУ ТП, специалисты бюро ИТ и другие. За три дня работы посетителями стали 1878 специалистов.

Следующая, VIII Международная специализированная выставка "Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-Урал 2012" состоится с 4 по 6 декабря 2012 г.

Телефоны: +7 (343) 376-24-76, +7 (495) 234-22-10.
E-mail: info@ural.pta-expo.ru, info@pta-expo.ru http://www.pta-expo.ru/ural/

2012
CARDEX
IT Security

ufi Approved Event

Специализированная секция в рамках выставки

mips

24 - 27 АПРЕЛЯ 2012
МОСКВА, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»
ПАВИЛЬОН ФОРУМ

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ
СМАРТ-КАРТЫ • ID-ТЕХНОЛОГИИ
БАНКОВСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- технологии идентификации: RFID, биометрия
- технологии аутентификации
- производство, персонализация и инжиниринг карт
- банкоматы, терминалы, считыватели
- банковское оборудование
- технические средства защиты информации
- информационные технологии и безопасность
- программное обеспечение

Организатор:

ITE

Тел.: +7 (495) 935 7350
Факс: +7 (495) 935 7351
cardexpo@ite-expo.ru

При поддержке:

МВД России

Генеральный информационный партнер секции Cardex & IT Security:

ПЛАС ЖУРНАЛ

www.cardexpo.ru

НОВИНКИ И ПЕРЕДОВЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ТЭК ПРЕДСТАВИЛИ НА КОНФЕРЕНЦИИ «АВТОМАТИЗАЦИЯ. ТЭК. УКРАИНА–2011»

30 ноября 2011 года в ВЦ "АККО Интернешнл" состоялась IV Специализированная конференция "Автоматизация. ТЭК. Украина-2011". Организатор мероприятия – компания "ЭКСПОТРОНИКА-УКРАИНА".

В церемонии открытия приняли участие Исполнительный секретарь Совета старейших энергетиков Украины Томаш Зоя Павловна и Почетный Президент ВО "Фонд энергоэффективных инвестиций" Черкашин Игорь Юрьевич.

На конференции "Автоматизация. ТЭК. Украина" ежегодно демонстрируются украинские и зарубежные достижения в области энергетики, а главное – специалистам предоставляется уникальная возможность поделиться опытом внедрения эффективных энергосберегающих технологий и новыми решениями в области автоматизации".

Открыл конференцию доцент **Института энергосбережения и энергоменеджмента НТУУ "КПИ"** Иженков С.Н., который выступил с докладом "Построение АСУ в энергетике на базе SMART- технологий".

Руководитель проектов компании **"Русские Навигационные Технологии"** Кроливец В.А. рассказал о внедрении системы ГЛОНАСС/GPS мониторинга транспорта на предприятиях нефтегазовой отрасли и презентовал систему АвтоТрекер. Она позволяет производить онлайн наблюдение за работой парка транспорта и спецтехники, формировать маршруты и расписание движения, осуществлять мониторинг работы. Данное отраслевое решение для ТЭК предоставляет возможность контролировать отпуск топлива на АЗС, обеспечивать безопасность перевозки нефтепродуктов, следить за персоналом, работающим на выезде (обходчики нефтепроводов, электросети). Результат внедрения системы – свыше 30% экономии затрат на обслуживание транспорта и повышение эффективности управления автопарком.

На многих предприятиях по причине значительного износа оборудования и непрерывного характера производства происходит увеличение затрат на поддержание и развитие производственных фондов. Потери, вызванные поломкой производственного оборудования и остановкой производственного процесса, могут нанести существенный урон стабильности любой компании. Не редко ремонты проводятся по "аварийному" принципу, а годовые планы ППР выполняются не более чем на 40%. Поэтому задачи, связанные с оптимизацией процессов технического обслуживания и управлением ремонтами особенно актуальны. Именно решению этих задачи был посвящен доклад руководителя отдела продаж ЦО **Корпорации "Галактика"** Хуторного А.И.

Инженер-консультант компании **"Прософт Украина"** Карпычев В.Л. продемонстрировал операторские панели – доступное решение визуализации и управления на объектах ТЭК. В ходе его выступления была рассмотрена продукция тайваньской компании Weintek — операторские панели (Human-Machine Interface): линейка моделей, основные функциональные возможности, ключевые достоинства и преимущества при использовании на объектах ТЭК.

В докладе регионального представителя **"National Instruments"**, Гладкова М. Н., были представлены решения компании для автоматизации, мониторинга и диагностики объектов ТЭК, интеллектуальные системы для контроля качества электроэнергии. Продемонстрированы новые подходы к разработке встраиваемых систем за счет использования гибкой интеграции программных и аппаратных средств National Instruments. Приведены примеры решений задач вибрационного контроля и диагностики энергоустановок, построения распределенных систем мониторинга и управления.

В докладе компании **"Эмерсон"** было отражено видение основных перспектив развития систем автоматического управления тепловыми и гидроэлектростанциями, систем автоматического регулирования частоты и мощности различных типов турбин. Рассказано об успешно реализованных в Украине и странах СНГ проектов. Особый акцент сделан на возможности компании в комплексной реализации проектов модернизации или реконструкции генерирующих мощностей,

с применением програмно-технического комплекса “Овация”, системы вибродиагностики и измерения механических величин турбин, регулирующих клапанов, датчиков измерения давления и температуры, производства компании Эмерсон.

Также с докладами выступили представители компаний **PHOENIX CONTACT, Укрметртестстандарт, ЭЛЕМЕР Украина, Проксис** и другие.

Конференция завершилась розыгрышем призов, спонсорами которого стали Издательский Дом “Профит” (журнал Мир Автоматизации), компании “Прософт Украина” и “Феникс Контакт”.

В 2011 году конференцию посетили более 80 технических специалистов таких предприятий как Киевэнерго, Укртранснефть, Киевводоканал, Укринтерэнерго, Центральная ЭС Укрэнерго, Прикарпатьеоблэнерго, Черниговгаз, Винницяоблэнерго, Ровенская АЭС, Зуевская экспериментальная ТЭЦ и многие другие.

Официальную поддержку конференции традиционно оказали Международное общество приборостроения, систем и автоматики (ISA), Государственное агентство Украины по управлению государственными корпоративными правами и имуществом, Главное управление энергетики, энергоэффективности и энергосбережения исполнительного органа Киевского городского совета, Ассоциация городов Украины, Киевская торгово-промышленная палата, Фонд энергоэффективных инвестиций, Научно-технический Союз энергетиков и электротехников Украины, Ассоциация “Газовые трейдеры Украины”, Объединение граждан “Совет старейших энергетиков”.

Среди информационных партнеров мероприятия – ведущие украинские и федеральные СМИ и интернет-ресурсы: Мир автоматизации, Мир техники и технологий, Энергополитика – Нефть и газ, ИТ для менеджмента, Инструменты и оборудование для профессионалов, Автоматизация и IT в энергетике, ИСУП, Территория НЕФТЕГАЗ и другие.

Официальный сайт мероприятия: http://www.pta-expo.ru/ukraine/ukraine_tec/index.htm

EMERSON Process Management

EMERSON – 10 ЛЕТ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ВМЕСТЕ СО СРЕДСТВАМИ ИЗМЕРЕНИЙ Rosemount 3051S

Масштабируемая платформа Rosemount 3051S, ставшая первой во многих отраслях, помогает заказчикам найти лучшие решения для измерения давления, расхода и уровня методом переменного перепада давления.

В 2011 г. Emerson Process Management отмечает 10-летие средств измерений серии Rosemount 3051S – первой в мире масштабируемой платформы, предлагающей комплексные решения по измерению давления, расхода и уровня. С момента появления серии было представлено множество инновационных решений, включая улучшенные технические характеристики, новые уровни функциональных возможностей и диагностики.

Rosemount 3051S стал первым масштабируемым датчиком давления, поддерживающим протокол WirelessHART (стандарт IEC 62591). WirelessHART позволяет легко добавлять новые точки измерения, без затрат на прокладку кабеля, сокращая время монтажа на 75 %. Во всем мире успешность работы серии 3051S признана в сферах мониторинга процесса нагнетания пара в нефтяных месторождениях с повышенной нормой добычи, контроля над выбросами парниковых газов и оптимизации работы компрессоров и теплообменников.

Расширенная диагностика – еще одно инновационное решение серии 3051S – позволяет пользователям анализировать изменяющиеся условия технологического процесса и принимать корректирующие меры в случае возникновения нештатных ситуаций, таких как закупорка импульсных линий или нестабильность пламени печи. После того, как корпорация Mitsubishi Chemical внедрила расширенную диагностику на своем этиленовом заводе в г. Касима (Япония), Такаюки Аояма, руководитель группы по контрольно-измерительным приборам, отметил: “Мы смогли предвидеть и предотвратить возможные неисправности, просматривая данные расширенной диагностики, поступающие от полевых устройств, таких как датчик Rosemount 3051S от Emerson

с функцией статистического мониторинга процесса". Из последних новинок можно упомянуть возможность расширенной диагностики 3051S отслеживать целостность токовой петли, включая появление воды в клеммном отсеке, проблемы с контуром заземления или нестабильное электропитание.

"Функция мониторинга целостности токовой петли серии 3051S помогает контролировать целостность контуров в нашей системе безопасности с учетом неблагоприятных внешних условий и влажности, существующих в открытом море", – говорит Дион Рей, управляющий по процессу автоматизации в компании Chevron.

Многопараметрический преобразователь Rosemount 3051S MultiVariable™ измеряет разность давлений, статического давления, температуры технологического процесса, а также вычисляет объемный расход жидкости, пара, газа в рабочих условиях, объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям, массовый расход и расход тепловой энергии. При вычислениях 3051SMV учитывает более 25-ти различных параметров, включая коррекцию Джоуля-Томпсона и настройку температурного сенсора по индивидуальным коэффициентам Каллендара-Ван Дузена, что позволяет повысить точность измерений в пять раз по сравнению с методом расчета, не учитывающим эти параметры. Используя технологию 3051SMV при модернизации хранилища для улучшения рабочих показателей, поставщик природного газа сэкономил $80000 на монтаже и калибровке.

Расходомеры 3051SF, в которых применяется преобразователь 3051SMV с первичным элементом Rosemount для измерения расхода, обеспечивают точные и надежные измерения расхода методом переменного перепада давления. Благодаря интегральной конструкции расходомеров процесс монтажа стал намного проще, так как все необходимые монтажные части включены в поставку. Кроме того, существуют решения для снижения постоянных потерь давления (на базе осредняющей напорной трубки Annubar®) и для небольших по длине прямолинейных участков трубопровода (стабилизирующие диафрагмы Rosemount).

Последняя разработка – электронные выносные сенсоры Rosemount 3051S ERS™ – стала первой в отрасли технологией, заменившей механические импульсные линии двумя датчиками давления 3051S, соединенными цифровым кабелем и измеряющими уровень или перепад давления. Идеальное применение для системы 3051S ERS – это высокие резервуары, ректификационные колонны и другие установки, в которых традиционно для монтажа требовались длинные импульсные линии или капилляры. При разработке системы было получено более 10 патентов. Применение 3051S ERS улучшает качество измерений, упрощает установку и техническое обслуживание, а также предоставляет диагностические данные и дополнительную информацию о процессе. Сотрудники компании Chevron Phillips Chemical установили систему 3051S ERS на резервуаре под открытым небом на высоте 9 метров. Более двух лет система обходилась без технического обслуживания, сохраняя при этом лучшие показатели контроля уровня. "3051S поднимает планку надежд, возлагаемых на средства измерения давления, расхода и уровня по принципу перепада давления, – отметил Марк Шумахер, президент бизнеса Rosemount по направлению "Давление", Emerson Process Management. – Безопасность, надежность, показатели и характеристики, предлагаемые 3051S, позволяют нашим заказчикам эффективнее налаживать технологические процессы, снижая необходимость частого техобслуживания и количество остановов. Мы продолжаем уделять значительное внимание исследованиям и разработкам, и мы заинтересованы в успехе наших заказчиков".

Ледяная скульптура Rosemount 3051S на Глобальной конференции по обмену опытом пользователей в 2011 году в Нэшвиле (Теннеси, США).

В 2011 году Emerson Process Management отмечает 10-летие средств измерений серии Rosemount 3051S.

Телефон +7 (495) 981-981-1. Факс +7 (495) 981-981-0.
E-mail: Info.RU@EmersonProcess.ru http://www.emersonprocess.ru

14-я специализированная выставка с международным участием

ЭЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. 2012

При поддержке
Министерства промышленности и энергетики Саратовской области
ГАУ "Агентство энергосбережения" Саратовской области

ЭНЕРГО iNFO
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СПОНСОР

25 - 27 апреля

- ПРОИЗВОДСТВО, ПЕРЕДАЧА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
- ПРОИЗВОДСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ И КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ
- ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ. АВТОМАТИЗАЦИЯ
- БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ
- СВЕТОТЕХНИКА - специализированный раздел

САРАТОВ

EXPO

ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
СОФИТ-ЭКСПО
ТЕЛ.: (8452) 205-470, 206-926
http://expo.sofit.ru

Россия ЧЛЕН РСВЯ

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ ENES 2011

24-26 ноября в выставочном павильоне "Электрификация" с успехом прошли Международная выставка и конференция по энергоэффективности и энергосбережению ENES 2011 и Международная выставка и конференция по возобновляемым источникам энергии и альтернативным видам топлива REenergy 2011. Организаторами выступали Министерство энергетики РФ, ФГБУ "Российское энергетическое агентство" и ОАО "Выставочный павильон "Электрификация".

Стратегический партнером выставки является НП "Инновации в электроэнергетике" (ИНВЭЛ). Партнёры: Международный центр устойчивого энергетического развития (МЦУЭР под эгидой ЮНЕСКО), Российско-немецкое энергетическое агентство rudea, Подкомитет РСПП (Российский союз промышленников и предпринимателей) по энергоэффективности и возобновляемой энергетике, Институт проблем безопасного развития атомной энергетики Российской Академии наук (ИБРАЭ), Российская ассоциация ветроиндустрии.

Генеральные информационные партнеры – Информационно-аналитический журнал "ТЭК. Стратегии развития", деловой журнал "Энергополис", журнал "Энерго-Info".

Генеральные интернет-партнеры: Интерэнергопортал, RusCable.Ru.

При поддержке: Комиссии Совета Федерации по естественным монополиям

Генеральный спонсор ENES 2011: ООО Центр энергоэффективности "ИНТЕР РАО ЕЭС"

REenergy 2011 – под патронатом: ОАО "РусГидро".

Участниками выставки стали 85 организаций. Свою продукцию и разработки представили отечественные компании, а также гости из Франции, Германии и Объединенных Арабских Эмиратов. В работе конференции приняли участие представители Индии, Украины и Италии.

Конференция, объединившая две тематики, вызвала широкий интерес, получилась насыщенной, как в части тематических сессий, так и по количеству и составу спикеров и слушателей. Пленарное заседание конференции предварило все события ENES и REenergy 2011. Заглавной темой стало обеспечение энергетической безопасности и устойчивого развития российской экономики посредством энергоэффективных технологий и возобновляемой энергетики. Свои доклады представили Юрий Сентюрин, Статс-секретарь – заместитель Министра энергетики РФ, Тимур Иванов, Генеральный директор ФГБУ "Российское энергетическое агентство", Дуглас Кук, специальный советник исполнительного директора по вопросам энергетики Международного Энергетического Агентства, Эдуард Наумов, Генеральный директор некоммерческого партнерства "ИНВЭЛ" и Тамара Меребашвили, заместитель Генерального директора – коммерческий директор Центра энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС. Открывал заседание Владимир Затынайко, Генеральный директор ОАО "Выставочный павильон "Электрификация". На правах гостеприимного хозяина он пожелал собравшимся успешной работы и плодотворного общения на площадке павильона.

В ходе торжественной церемонии открытия ENES и REenergy 2011 спикеры пленарного заседания поприветствовали всех гостей и участников (250 участников конференции и 412 посетителей выставки, 85 представителей СМИ – по данным на первый день работы выставки).

Мероприятие продолжало свою работу в течение трех дней. В рамках ENES и REenergy 2011 прошли 10 сессий конференции, круглый стол НП "ИНВЭЛ", а также вручение наград лауреатам конкурса "Энергия воды 2011" и премии "Берегите энергию 2011". Завершающий день был отмечен подведением итогов конкурсов "Энергосоветчик года" и "Альтернатива есть!". Участники конкурсов (пользователи интернет-сайтов enes-expo.ru и reenergy-expo.ru) в торжественной обстановке получили заслуженные призы и аплодисменты всей аудитории павильона. "Как организаторы, мы считаем, что в процесс создания новой экологичной, энергоэффективной инфраструктуры необходимо вовлекать как можно более широкие слои населения. Учрежденные нами конкурсы – это

общественные акции, которые помогают популяризировать тематику выставки и конференции, сделать энергоэффективность, энергосбережение и альтернативную энергетику привычной частью нашей жизни!", – сказал Владимир Затынайко, поздравляя победителей. Завершающим аккордом стало вручение дипломов участникам выставочной экспозиции. За активное участие в выставке и эксклюзивную застройку стенда были отмечены ФГБУ "Российское энергетическое агентство", ООО "Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС", ОАО "Московская Теплосетевая Компания", ООО "СИМЕНС", компания Fuhrlaender Aktiengesellschaft и другие. Диплом за поддержку и значимый вклад в развитие выставки и конференции был вручен представителям Российского Энергетического Агентства и НП "ИНВЭЛ".

Юрий Сентюрин, Статс-секретарь – заместитель Министра энергетики Российской Федерации сказал: "Международная выставка по энергоэффективности и энергосбережению ENES 2011 и 2-ая Международная выставка по возобновляемым источникам энергии REenergy 2011 безусловно призваны стать площадкой для наглядной демонстрации современных решений в этой сфере и оценки возможности их применения в России. Это солидная база для совместной плодотворной работы представителей мирового профессионального и научного сообществ, власти и экологических организаций по самому широкому кругу актуальных вопросов!"

Тимур Иванов, Генеральный директор Российского энергетического агентства отметил: "ENES и REenergy стали центром, объединяющим профессиональное сообщество, члены которого заинтересованы в развитии сферы энергоэффективности и могли бы внести свой вклад в решение общих задач".

Эдуард Наумов, Генеральный директор НП "ИНВЭЛ" высказал мысль, что: "Подобные мероприятия вносят прямой вклад в развитие и модернизацию отечественной энергетики, поскольку, объединяя участников различных направлений электроэнергетики, взгляды, мнения, опыт и технологии, помогают сформировать новые подходы и найти совместные решения".

"Участие в REenergy 2011 – это наш первый выход на российский рынок. Мы рады, что он оказался таким удачным!" – сказала Анна Морозова, маркетолог, FuhrlaenderAktiengesellschaft (Германия).

www.REenergy-expo.ru *www.enes-expo.ru*

НОВОСТИ КОМПАНИИ «ФИОРД»

Компании Wind River и ISaGRAF разрабатывают инновационное решение, облегчающее создание сертифицированных систем автоматизации на уровне полноты безопасности SIL3 стандарта IEC 61508. Компания ISaGRAF Inc. вступила в программу Wind River Partner Validation Program. Компании Wind River и ISaGRAF Inc. будут сотрудничать на рынках энергетики, транспорта и управления процессами с помощью решения для систем, связанных с безопасностью, и состоящего из платформы Wind River VxWorks Cert и ISaGRAF FlexiSafe. Wind River – это первый поставщик сертифицированной операционной системы, который предлагает решение на уровне SIL 3 (SIL – safety integrity level, полнота безопасности) стандарта IEC 61508 ("Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью"). В соответствии с соглашением ISaGRAF Inc. будет интегрировать и проверять свое решение *FlexiSafe (http://www.fiord.com/novosti/anonsirovan-vivod-na-rinok-platformi-flexisafe)* в среде платформы Wind River VxWorks Cert, являющейся коммерческой операционной системой реального времени для критически важных приложений, связанных с безопасностью, и которые должны быть сертифицированы по строгим требованиям IEC 61508 и другим стандартам программного обеспечения. FlexiSafe – единственное решение на рынке в стандарте IEC 61131-3, которое предлагает полный набор языков для систем уровня IEC 61508 SIL 3. Комбинация платформы VxWorks Cert и решения ISaGRAF будут являться сертификацированными по IEC 61508 SIL 3, предлагая промышленным компаниям проверенные и испытанные решения уровня SIL 3. С помощью проверки и сертификации обоих решений клиенты будут иметь возможность сократить время вывода на рынок своих собственных продуктов, снизить расходы на разработку и техническое обслуживание.

"Мир промышленной автоматизации меняется, и все продукты должны соответствовать стандартам IEC 61508" – сказал J. Chouinard, управляющий директор ISaGRAF Inc. "Партнерство ISaGRAF-Wind River сделает разработку продуктов, связанных с безопасностью, более доступной и простой в реализации. Комбинация ISaGRAF и платформы VxWorks Cert заполняют важный пробел в технологии решений для промышленности".

"Требования к сертификации становятся более жесткими и обязательными в энергетике, на транспорте и системах управления процессами. Поэтому важно упростить процесс сертификации для наших клиентов. Через наше сотрудничество с ISaGRAF уменьшаются риски, с которыми сталкиваются компании при получении сертификатов, тем самым делают этот процесс более эффективным" – говорит A. Damisch, директор промышленных решений Wind River. "Предлагая надежную экосистему партнеров, Wind River дает клиентам возможность сосредоточить свои усилия на разработке их собственного приложения".

Компания ISaGRAF Inc. анонсировала вывод на рынок платформы FlexiSafe на основе технологии ISaGRAF и стандартов IEC 61508, ISO 13849 для систем, связанных с безопасностью

ФИОРД (*www.fiord.com,* мастер-дистрибьютор в России компании ISaGRAF Inc.) информирует о том, что анонсирован вывод на рынок платформы FlexiSafe на основе технологии ISaGRAF и стандартов IEC 61508, ISO 13849 для систем, связанных с безопасностью. Платформа FlexiSafe предназначена для облегчения сертификации OEM-производителями средств промышленной автоматизации в соответствии со стандартами IEC 61508 или ISO 13849 ("Безопасность оборудования. элементы систем управления, связанные с безопасностью"). С более подробной информацией о FlexiSafe можно ознакомиться в буклете *"ISaGRAF FlexiSafe: IEC 61850 SC3, ISO 13849 PLe" (http://www.fiord.com/images/industry_avt/soft/isagraf/FlexiSafe-flyer.pdf).*

FlexiSafe обеспечивает основные элементы, необходимые для сертификации:

- ISaGRAF имеет сертификат SC3 (Systematic Capability уровня 3);
- позволяет программировать на языках среды разработки ISaGRAF;
- технологию встраиваемого программного обеспечения, которая может быть перенесена на любую "безопасную" (safety) опе-

рационную систему, включающую набор инструментов валидации и верификации;
- 100% тестовые отчеты по различным инструкциям TIC-кода, выполненные независимыми организациями;
- средства верификации кода приложения (разнообразные компиляторы);
- другие инструменты, помогающие сертификации конечным пользователем функций безопасности, зависящие от концепции безопасности приложений (PLCopen Safety Function Blocks, Cause and Effect Diagram, Static Checker, Version Source Control, Cross-Reference Browser, Dependency Tree,...).

С точки зрения безопасности платформа FlexiSafe позволяет многократно использовать результаты сертификации применительно к различным аппаратным платформам, упрощает разработку и сертификацию приложений конечного пользователя, допускает сертификацию резервированных конфигураций.

Подход к сертификации в FlexiSafe

- портирование сертифицированной исполнительной среды (runtime) на целевую аппаратную платформу и операционную систему (принимая во внимание FlexiSafe и руководство по безопасности ОС);
- некоторые средства оценки мер безопасности уже включены в исполнительную среду;
- сервисы проверки портирования, использующие “строгий” (rigourous) системный слой и всеобъемлющий набор тестового покрытия;
- не требуется 100% тестирование приложения конечного пользователя (только функциональные тесты);
- приложения конечного пользователя могут использовать преимущества всех языков стандарта IEC 61131-3, включая SFC;
- никаких ограничений на использование функциональных блоков;
- интегрированное управление безопасностью и средствами жизненного цикла приложений, соответствующее стандартам IEC 61508 и ISO 13849.

Концепция FlexiSafe. Проверка ядра

- Доказано в условиях реальной эксплуатации – 850 000 исполнительных систем, 14 лет использования в ответственных промышленных приложениях, требующих обеспечения безопасности.
- Инкапсуляция функций безопасности – оболочка строится вокруг функциональности, которая проверяет правильность и безопасность функционирования.
- Портируемое тестовое окружение – для обеспечения корректной функциональности и отсутствия побочных эффектов; сочетание Black-box и White-box испытаний, покрывающих все операции ядра (I/O, обновления, и т.д.) и каждую инструкцию TIC-кода.

Верификация компилятора

- Гарантирует, что выходные данные компилятора являются правильными, соответствуют вводу исходного кода и содержат только элементы на входе.
- Использует разнообразные компиляторы и декомпиляторы для генерации независящих от языка графов.
- XML-граф сравнения включает структуру, потоки, переменные и параметры.
- Работает со всеми языками IEC 61131-3 (ST, IL, LD, FBD, SFC).

Деревья зависимостей:

- прямые зависимости – показ переменных, полученных от корня;
- обратные зависимости – показ переменных, приводящих к корню;
- используются статическими анализаторами для анализа воздействия и SIL-верификации.

Преимущества FlexiSafe

FlexiSafe предлагает несколько следующих преимуществ заказчику:
- Сертифицированное по SIL (safety integrity level) встраиваемое программное обеспечение и конфигурация. FlexiSafe удовлетворяет требованиям на уровне Systematic Capability (SC3) нового релиза стандарта IEC 61850:2010 и может использоваться в приложениях, требующих SIL3. Это также относится к уровню производительности ISO 13849 PLe (performance level).
- Сокращение времени вывода на рынок.
- Стандартизировано и полностью совместимо со стандартом IEC 61131.
- Не ограничивает использование любого из элементов IEC 61131.
- Стандартизировано и полностью совместимо с функциональными блоками безопасности PLCopen.

- FlexiSafe является гибким, пригодным для большинства аппаратных платформ продуктом с операционной системой, удовлетворяющей требованиям SC3.

Для достижения этой цели платформа FlexiSafe ориентирована на поставку систем, которые поддерживают распределенные приложения, совмещающие безопасную и небезопасную функциональность, расширенное управление безопасностью и средства управления жизненным циклом приложений. Решение FlexiSafe ориентировано на любого поставщика средств автоматизации, разрабатывающего системы, связанные с безопасностью и сертификацией по соответствующим критериям уровня полноты безопасности SIL1, SIL2, SIL3 или уровню производительности PLe.

***Золотарев Сергей Викторович**, к.т.н. – ведущий эксперт компании "ФИОРД".*
Телефон моб. 8(915) 396-52-86.
E-mail: zolotarev_sv@bk.ru, zolotarev@fiord.com http://www.fiord.com

TEXAS INSTRUMENTS

КОМПАНИЯ TEXAS INSTRUMENTS АНОНСИРУЕТ САМЫЕ КОМПАКТНЫЕ В ОТРАСЛИ МИКРОСХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПИТАНИЕМ ДЛЯ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ ДИСКОВ

Компания Texas Instruments (TI) анонсировала семейство компактных однокристальных интегральных схем управления питанием (Power Management Integrated Circuits – PMIC), обеспечивающих работу всех шин питания твердотельных дисков (SSD), гибридных приводов и других запоминающих устройств на базе FLASH памяти. LM10504, LM10503 и LM10506 позволяют повысить надежность, снизить стоимость и время разработки новых приложений. Дополнительные возможности включают энергосберегающий режим глубокого сна, встроенные схемы ограничителя тока и защиты по температуре, а также функцию защиты данных при падении напряжения. www.ti.com/lm10504-v.

Новые устройства интегрируют три программируемых понижающих DC/DC преобразователя с рабочей частотой 2,25 МГц и пиковой эффективностью 95 %, поддерживающих питание процессорного ядра, памяти и линий ввода/вывода, а также регулятор с малым падением напряжения (LDO) на 3 В, 250 мА для питания хост-контроллера. Каждая PMIC работает совместно с микроконтроллером, оптимизируя напряжение питания в условиях неполной мощности, и поддерживает режим глубокого сна, обеспечивая снижение напряжения питания ядра и отключение питания памяти и линий ввода/вывода, позволяя достичь максимальной эффективности системы. LM10504 и LM10506 оснащены функцией защиты данных при падении напряжения, гарантирующей корректное завершение контроллером твердотельного диска операции записи в случае внезапного сбоя питания.

Разработанные для работы совместно с датчиком температуры, таким как TMP121 или TMP122, или самым компактным в отрасли, малопотребляющим LM74, каждое из новых устройств обеспечивает завершенное решение управления питанием твердотельных дисков. www.ti.com/solution/solid_state_drive_internal_external.

LM10504 – это гибкая в использовании схема управления питанием для применения в современных SSD приводах большой и малой емкости различных форм-факторов – 3,5-, 2,5- и 1,8-дюймовые, mSATA, Micro SATA, Half-Slim SATA, mini PCIe, а также интегрированные твердотельные диски.

Рассчитанная на более сильные токи до 2 А LM10503 ориентирована на работу с более мощными контроллерами твердотельных дисков для промышленных приложений. LM10503 выполнена на основе адаптивной технологии масштабирования напряжения PowerWise® компании National и позволяет снизить мощность потребления контроллеров SSD приводов и увеличить энергоэффективность системы.

LM10506 – самая миниатюрная интегральная схема управления питанием, предназначенная для применения в компактных портативных потребительских устройствах, включая mSATA, Half-Slim SATA, mini PCIe и интегрированные твердотельные диски.

Отличительные особенности

- Каждая PMIC интегрирует три понижающих преобразователя с полевыми транзисторами и регулятор с малым падением напряжения.
- Рабочие режимы понижающих преобразователей настраиваются посредством SPI-интерфейса, обеспечивая поддержку различных напряжений питания с пиковой эффективностью до 95%.
- Каждая PMIC оснащена регулятором с малым падением напряжения на 3 В, 250 мА для питания хост-контроллера.
- Схема защиты данных при падении напряжения повышает целостность данных и гарантирует высокую надежность твердотельного диска.
- Режим глубокого сна позволяет значительно снижать уровень энергопотребления во время простоя.
- Устанавливаемая пользователем последовательность включения обеспечивает поддержку различных рабочих режимов микроконтроллера.
- Внутренняя схема плавного пуска в каждом канале питания позволяет ограничить пусковые токи.
- Частота переключения до 2 МГц позволяет применять индуктивности меньшего размера.
- Высокий уровень интеграции и компактные размеры корпуса micro SMD, составляющие всего 2,8 мм^2, упрощают размещение и экономят место на печатной плате.

Новые интегральные схемы управления питанием в сочетании с широким ассортиментом датчиков температуры и регуляторов напряжения компании TI, включая нано-модули семейства SIMPLE SWITCHER®, разработанные National Semiconductor и поставляемые отныне Texas Instruments, формируют наиболее полное в отрасли предложение для твердотельных дисков.

Все три новых устройства уже доступны для серийных заказов через авторизированных дистрибьюторов TI. LM10504 и LM10506 поставляются в 34-выводном корпусе micro SMD, размером 2,8×2,8×0,4 мм. Цены, заявленные производителем, начинаются от $1,90 и $1,60, соответственно в партии 1000 шт. LM10503 доступен в 36-выводном корпусе LLP, размером 6×6 мм, по цене $3,90/шт. (цена, заявленная производителем) также в партии 1000 шт.

Дополнительная информация по устройствам управления питанием компании TI:

- Заказ образцов и оценочных плат новых PMIC:
  – www.ti.com/lm10504-pr;
  – www.ti.com/lm10503-pr;
  – www.ti.com/lm10506-pr.
- Задать вопрос и поделиться знаниями на форуме разработчиков TI E2E™ Community:
  – www.ti.com/powerforum.

Инновационные полупроводниковые решения от компании Texas Instruments помогают 80 000 клиентам открыть для себя мир безграничных возможностей, которые делают окружающий мир разумнее, безопаснее, экологичнее, здоровее и веселее. Мы всегда прилагаем все возможные усилия для создания лучшего будущего – от ответственного производства полупроводников до заботы о наших сотрудниках и поддержки наших сообществ. И это только начало нашей истории.

www.ti.com

КОМПАНИЯ МХК «ЕВРОХИМ» ПОВЫШАЕТ КАЧЕСТВО РАБОТЫ И ОБУЧЕНИЯ ОПЕРАТОРОВ С ПОМОЩЬЮ ТРЕНАЖЕРОВ UNISIM ОТ HONEYWELL

UniSim позволит увеличить эффективность производства и уменьшить количество ошибок операторов на крупнейшем в России предприятии по производству минеральных и химических удобрений.

Корпорация Honeywell International, мировой лидер в области промышленной автоматизации, объявляет о подписании соглашения с Минерально-химической Компанией “ЕвроХим” – крупнейшим в России производителем минеральных удобрений. По контрактам, подписанным в августе 2011 г., компания Honeywell оснастит 5 установок производства аммиака на предприятиях компании “Еврохим” – “Невинномысский Азот” и НАК “Азот” (Новомосковск) – тренажерными комплексами для обучения операторов технологических установок.

Компанией “Еврохим” поставлена задача достижения качественно нового уров-

ня подготовки сотрудников, без которого невозможно обеспечить эффективность и надежность работы оборудования, гарантировать безопасность и предотвращение финансовых потерь в результате ошибок операторов.

Для решения этой проблемы компания решила внедрить компьютерные тренажеры, основанные на высокоточном моделировании технологических процессов получения аммиака и операторской среды управления. Выбранное компанией решение базируется на системе имитационного моделирования Honeywell UniSim, позволяющей операторам технологических процессов ознакомиться со всеми деталями функционирования оборудования, прежде чем приступить к работе на реальном объекте.

Реализация проекта дает заказчику следующие преимущества: возможность моделирования и демонстрации реальных неполадок, приобретение практического опыта, который значительно сокращает сроки профессионального обучения специалистов и обеспечивает снижение риска возникновения аварийных ситуаций, ведущих к экологическим и экономическим потерям.

Тренажеры UniSim предполагают систему предтренажерной подготовки: линейку продуктов, которые позволяют изучать причинно-следственные связи в объекте, анализировать симптомы и проводить диагностику причин неполадок, изучать действия по локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

“Сегодня общей проблемой в области производства удобрений является дефицит квалифицированных кадров. Для повышения квалификации наших операторов мы выбрали программное обеспечение Honeywell UniSim. Эта система применяется для обучения как действующих, так и новых операторов, обеспечивая непрерывное поддержание навыков работы на объекте на должном уровне. На сегодняшний день это самое современное тренажерное решение, которое способно интегрировать технические системы разных производителей, которые были ранее установлены на заводе, что для нас очень важно”, – Цветинский Г.Н., начальник Управления технического развития МХК “ЕвроХим”.

“Тренажерный комплекс UniSim поможет компании “ЕвроХим” обеспечить безопасность, надежность и эффективность своих технологических объектов благодаря обучению операторов на самом высоком уровне, – отмечает Николай Шестаков, директор подразделения промышленной автоматизации ЗАО “Хоневелл”. – Соглашение с компанией “Еврохим” подтверждает ценность современных компьютерных тренажеров для значимых отраслей промышленности России, таких например, как производство удобрений”.

“ЕвроХим” входит в десятку мировых лидеров агрохимической отрасли по производственным мощностям и является вертикально интегрированной компанией, объединяющей добывающие, производственные предприятия, логистические компании и сбытовую сеть. Основной продукцией являются азотные и фосфорные удобрения. Компания имеет лицензии на разработку калийных месторождений в России, которые позволяют “ЕвроХиму” входить в пятерку крупнейших мировых калийных компаний по объему резервов. Главные производственные активы “ЕвроХима” включают следующие крупные производственные предприятия, расположенные на территории России: “Новомосковский Азот”, “Невинномысский Азот”, “Фосфорит”, “Белореченские Минудобрения” (“ЕвроХим-БМУ”), “Ковдорский ГОК” и завод фосфорных удобрений “Лифоса”, расположенный в Литве.

Степан Гвоздик
Телефон +7 (495) 797- 61-61.
E-mail: stepan.gvozdik@honeywell.com

Ольга Якушева
Телефон +7 (495) 937- 31-70.
E-mail: honeywell@prp.ru

http:// www.honeywell.com/ps

GE ПОСТАВИТ ТРИ ГАЗОВЫЕ ТУРБИНЫ НА БАЗЕ АВИАЦИОННОГО ДВИГАТЕЛЯ GE LM6000 ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАСТУЩИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ САХАЛИНА

- Сахалинская энергетическая компания выбирает испытанные технологии для расширения электростанции.
- Проект призван удовлетворить энергетические потребности региона и будет способствовать модернизации энергетической инфраструктуры России.

Авиационные газовые турбины LM6000 производства компании GE (NYSE: GE) будут использованы в модернизации электростанции, которая поможет региональной энергетической системе удовлетворить растущие потребности города Южно-Сахалинска в электрической и тепловой энергии. GE поставит три авиационные газовые турбины LM6000 PF Sprint, мощностью 46 МВт для ОАО "Сахалинская энергетическая компания", ведущей компании по выработке нефти и газа в регионе.

Новые турбины GE позволят избежать нехватки энергии и удовлетворить энергетические потребности Южно-Сахалинска – города, в котором проживает около 174 тыс. человек и который является административным центром Сахалинской области. Газовые турбины, поставка которых запланирована на март 2012 года, обеспечат поддержку нового 4 энергоблока на ТЭЦ-1. Запуск в коммерческую эксплуатацию ожидается в I квартале 2013 г. Помимо решения региональных проблем, связанных с нехваткой энергии, проект также будет способствовать реализации правительственной инициативы по модернизации энергетической инфраструктуры страны.

"При работе над этим значимым проектом для нас была важна поддержка надежного поставщика технологий, а GE уже давно зарекомендовала себя в России как компания, поставляющая проверенные технологии для электростанций", – говорит Николай Кран, генеральный директор компании СК ООО "Энергострой", являющейся генеральным подрядчиком на проекте.

Авиационные газовые турбины GE LM6000PF Sprint отличаются высокой эффективностью, превосходной топливной экономичностью и гибкостью, а также низким уровнем выбросов вредных веществ по сравнению с другими турбинами этого класса. Данная технология соответствует требованиям общекорпоративной инициативы GE Ecomagination, направленной на разработку клиенто-ориентированных решений с минимальным воздействием на окружающую среду.

"Наличие надежного источника энергии играет решающую роль для будущего экономического роста этого региона и для качества жизни его населения", – комментирует Александр Подолянко, генеральный директор ОАО "Сахалинская энергетическая компания", одной из крупнейших энергетических компаний Сахалина, которой принадлежит новый четвертый энергоблок ТЭЦ-1.

Газовая турбина LM6000 обладает высочайшей надежностью (более 99 %) и показателями доступности (97 %), отличается высокой эксплуатационной гибкостью. На LM6000 используется проверенная технология сжигания с сухим подавлением образования оксидов азота (dry low), которая гарантирует, что концентрация оксидов азота в выхлопных газах не будет превышать 50 мг/куб. нм. Высокая эффективность оборудования позволяет добиться уменьшения удельного потребления топлива по сравнению с другими технологиями, что обеспечивает компаниям, эксплуатирующим турбины, снижение топливных издержек и сокращение выбросов оксидов азота и углекислого газа.

"Проверенная надежность и общая высокая производительность наших турбин LM6000 стали ключевыми факторами при их выборе для проекта расширения электростанции ОАО "Сахалинская энергетическая компания", что должно сыграть значительную роль в развитии региона, – говорит К. Тортелли, президент GE Energy в Центральной и Восточной Европе. – Этот проект отражает наше стремление оставаться стратегическим партнером и поставщиком надежных технологий для наших заказчиков в России, которые занимаются модернизацией и развитием энергетической инфраструктуры страны".

Екатерина Горон *– GE Energy*
Телефон +7 (495) 933 01 89.
E-mail: Ekaterina.goron@ge.com
Ксения Терентьева *– Чурлина R.I.M.*
Porter Novelli
Телефон +7 (495) 783 08 26 #136.
E-mail: ksenia.terentieva-churlina@rim-pn.ru

ВИРТУАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ МОСКОВСКОЙ Cisco Expo–2011 ОТКРЫТ

ИТ-специалисты СНГ получили возможность по окончании форума осваивать учебные и образовательные программы, новейшие продукты и технологии в виртуальном режиме.

В ноябре 2011 г. в московском Центре международной торговли прошла ежегодная конференция по информационным технологиям Cisco Expo. Она привлекла рекордное количество ИТ-специалистов, аналитиков и журналистов – 3104. Для них и для тех, кто не смог принять участие в конференции, впервые в истории этих форумов создан виртуальный портал. Портал содержит разнообразные материалы: видеорепортаж о торжественном открытии форума, виртуальные стенды партнеров портала, а также видеозаписи сессий, организованных в рамках потоков "Центры обработки данных", "Решения для операторов связи", "Безопасность".

Пленарная сессия XII Московская конференция Cisco Expo: будущее начинается сегодня (П. Бетсис, руководитель бизнеса компании Cisco в России/СНГ).

- Новые возможности совместной работы. Пленарный доклад Cisco (Аллан Бьёрнстад, директор компании Cisco по развитию технологий для совместной работы).

ПОТОК "ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ"

Архитектура и решения Cisco для современного ЦОД (А. Скороходов, системный инженер-консультант Cisco).

- Развитие технологий унифицированной сети ЦОД (Александр Скороходов).
- Объединенные сетевые сервисы для виртуализованных вычислений (Игорь Гиркин, системный инженер Cisco).
- Развитие технологий коммутации трафика виртуальных машин (Игорь Гиркин).

ПОТОК "РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОПЕРАТОРОВ СВЯЗИ"

Универсальный Cisco IP NGN-транспорт в сетях операторов мобильной и фиксированной связи (А. Вишняков, системный архитектор Cisco).

- Cisco IP NGN: сервисный уровень и управление IP-адресацией в сетях операторов мобильной и фиксированной связи (Артур Якупов, системный инженер Cisco).
- Решения Cisco для операторов связи по доставке и управлению контентом (Илгар Гасымов, системный архитектор Cisco).
- Оптимизация мобильного трафика с Cisco ASR 5000 (Александр Фелижанко, системный инженер-консультант Cisco).
- Обзор решения Cisco Prime для управления сетью IP NGN (Владислав Патенко, системный инженер-консультант Cisco).
- Новейшие разработки в продуктах и решениях Cisco для построения сегментов доступа и агрегации сетей операторов связи (Виктор Осипчук, системный инженер Cisco).
- CUBE(SP) – функциональность пограничного контроллера сеансов связи на ASR 1000 (Александр Фелижанко).

ПОТОК "БЕЗОПАСНОСТЬ"

Интеграция сервисов идентификации и контроля доступа. Решение Cisco Identity Services Engine (ISE), часть 1-ая (В. Илибман, системный инженер Cisco).

- Интеграция сервисов идентификации и контроля доступа. Решение Cisco Identity Services Engine (ISE). Совместное решение Cisco и Лаборатории Касперского для ISR G2. Демонстрация и сессия ответов на вопросы (Руслан Иванов, системный инженер-консультант Cisco, Геннадий Симонов, системный инженер Cisco, Константин Матюхин, менеджер по работе с технологическими партнерами, Лаборатория Касперского).
- Интеграция сервисов идентификации и контроля доступа. Решение Cisco Identity Services Engine (ISE), часть 2-ая (Владимир Илибман).
- Технологии защиты ЦОД – Security Group Tagging (Андрей Гречин, системный архитектор Cisco).
- Современные межсетевые экраны Cisco ASA и ASASM (Руслан Иванов, системный инженер-консультант Cisco).

Портал предоставляет возможность общения с другими посетителями с помощью электронной почты и интернет-чата.

Для всех зарегистрированных участников посещение портала бесплатно. Регистрация – на странице https://russia2011.ciscoexpos.com/portal/registration/virtual.

Александр Палладин – руководитель пресс-службы Cisco в России и СНГ. Телефон +7 985 226-3950.

«РОССИЙСКИЙ ПРОМЫШЛЕННИК» – ОТ ИТОГОВ К НОВЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ

13775 уникальных посетителей собрал прошедший в октябре в Санкт-Петербурге международный форум "Российский Промышленник"! Общее количество специалистов, работавших на форуме, составило 22 300 человек из 70 городов РФ и 21 страны мира. 25 % посетителей – руководители предприятий, их заместители, руководители государственных учреждений. По сравнению с прошлым годом посетителей стало больше на 13 %. В выставочной экспозиции принимали участие 398 компаний, проведено более 60 различных мероприятий деловой программы: конференции, семинары, круглые столы, презентации.

Количество посетителей-специалистов – важнейший для выставок показатель. Форум "Российский Промышленник" стал одним из крупнейших промышленных форумов в стране.

В этом году оргкомитет предложил посетителям форума, заранее прошедшим регистрацию на веб-сайте, принять участие в розыгрыше "Угадай количество посетителей!".

11 ноября в Ленэкспо состоялась церемония вручения призов самым прозорливым участникам розыгрыша. Главный приз (видеопроектор Panasonic PT-AX200E выиграл Белостоцкий Ю.Г., зам. директора петербургской компании "Электроинжиниринг". Юрий Григорьевич – известный в нашей стране изобретатель, автор 50 действующих патентов, написал замечательную книгу "Единая основа Мироздания", которая родилась в результате поиска ответов на неизведанные до сих пор вопросы: что такое пространство, время, тяготение, масса, энергия... И может не случайно перст судьбы указал на русского инженера, питерского интеллигента, посвятившего всю жизнь практическому воплощению того, что мы называем модным словом "инновации". Юрий Григорьевич сказал: "Форум "Российский Промышленник" – крупнейшее индустриальное мероприятие северо-запада России, важнейшее событие в жизни страны. Я очень доволен состоявшимися встречами и приятно удивлен выигрышем в лотерее. В следующем году обязательно приду на выставку!" Приз за второе место, путевка в белорусский санаторий "Рассвет" от компании "Глобус Трэвл", досталась Капустину А.А., профессору Санкт-Петербургского университета сервиса и экономики.

Организаторы и участники ждут новых встреч и уже приступили к подготовке мероприятия следующего года. В 2012 г. форум "Российский Промышленник" пройдет 25-28 сентября.

Оргкомитет выражает благодарность компаниям "Panasonic" и ТЧУП "Глобус Трэвл" за предоставленные призы.

Оргкомитет форума "Российский Промышленник".
Телефон (812) 325-6779. E-mail: rospromspb@mail.ru http://www.promexpo.lenexpo.ru
Оргкомитет выставки DISPLAY.
Телефон +7 (495) 287-4412. E-mail: info@display-expo.su http://www.display-expo.su

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОТОБРАЖЕНИЯ КЛЮЧЕВЫХ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЭЦ-8 ФИЛИАЛА ОАО «МОСЭНЕРГО» С ВНЕДРЕНИЕМ АСО КТЭП «ПОД КЛЮЧ»

В сентябре 2011 г. завершены работы по внедрению Автоматизированной системы отображения ключевых технико-экономических показателей ТЭЦ-8 филиала ОАО "Мосэнерго". В соответствии с Договором были выполнены проектно-изыскательские работы, поставка оборудования ПТК, монтажные и пуско-наладочные работы, сдача системы в промышленную эксплуатацию. Наличие ранее внедренных систем автоматизации основного и вспомогательного оборудования на базе ПТК "САРГОН", предусматривающих возможность наращивания существующих функций, позволило выполнить работы в сжатые сроки при минимальной стоимости.

Ирина Волкова *– ЗАО "НВТ-Автоматика".*
111250, Москва, проезд завода "Серп и Молот", дом 6.
Телефон (495) 362-1771. Факс (495) 361-6807. ivolkova@nvtav.ru, www.nvtav.ru

ЭЛЕКТРО-2012. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

12 Всероссийская специализированная выставка

ЭЛЕКТРО

- Электрические генераторы, трансформаторы, электроприводы, преобразователи
- Кабель, провод, соединительная арматура
- Оборудование для СИП и ЛЭП
- КИП и автоматика, средства автоматизации
- Высоко- и низковольтные, коммутационные и защитные аппараты и устройства
- Светотехника
- Электроустановочные и электромонтажные изделия
- Электроинструмент, электросварочное оборудование

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ. ЭНЕРГЕТИКА

- Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии
- Оборудование и системы управления, автоматизированные и информационные системы • Системы энергоснабжения на основе малой и нетрадиционной энергетики
- Автономные источники тепловой и электрической энергии • Приборы и системы учета топлива, тепловой и электрической энергии, воды
- Регулируемые электроприводы, электротехнологическое оборудование и технологии, обеспечивающие энергосбережение
- Инженерные коммуникации

Организатор

Волгоград ЭКСПО

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

20-22 МАРТА

ВОЛГОГРАД

ЭКСПОЦЕНТР

Генеральный информационный спонсор

ЭНЕРГО INFO

Информационная поддержка

НИЖЕГОРОДСКИЙ КОММЕРСАНТ

Рынок Электротехники

Автоматизация в энергетике

ВЕСТА

ЭНЕРГОНАДЗОР

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ШКАФОВ СЕРИИ ШСН1150 И ШСН1250 ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЩИТОВ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ПЕРЕМЕННОГО И ПОСТОЯННОГО ТОКА ПРОИЗВОДСТВА ОАО «ВНИИР» НА ПОДСТАНЦИЯХ ДО 750 кВ

А.Н. ГОРШКОВ, Ю.Н. КАЛАЧЕВ (ОАО “ВНИИР”)

Щиты собственных нужд переменного тока из шкафов серии ШСН1150 и щиты собственных нужд постоянного тока из шкафов серии ШСН1250 пополнили продуктовую линейку ОАО “ВНИИР”. Щиты имеют сертификат соответствия стандарту ГОСТ Р 51321.1-2007 и Заключение аттестационной комиссии для применения на объектах ОАО “ФСК ЕЭС” и ОАО “Холдинг МРСК”.

ЩИТЫ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ИЗ ШКАФОВ СЕРИИ ШСН1150

Из шкафов серии ШСН1150, приведенных в таблицах 1 и 2, комплектуются щиты собственных нужд переменного тока подстанций с номинальным током вводных автоматических выключателей от 160 А до 1600 А. Шкафы представляют собой обновленный вариант панелей серии ШЭ8350 (проект ОАО “ВНИИР” ОЛХ.084.086-94) и панелей ПСН1100 (проект ОАО “ВНИИР” ОЛХ.143.086-92). За основу взяты схемные решения, принятые в этих проектах. В помощь заказчикам и для удобства выбора щитов собственных нужд переменного тока при проектировании подстанций разработана Техническая информация ГЛЦИ.656457.111ТИ. Сведения, приведенные в ТИ, достаточны для выбора ЩСН при проектировании подстанций. Общие технические данные шкафов серии ШСН1150 приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1. Общие технические данные шкафов ввода и секционирования

Мощность трансформатора собственных нужд Рн, кВА	Номин. ток шкафа, А	Тип шкафа	Типовой индекс	Ширина шкафа, мм	Аналог	
					Проект ОЛХ.084.086-94	Ширина шкафа, мм
63	160	ШСН1151В	4274	600	ШЭ8351В – 42...48	600
100	250		4474			
160	300		4574			
250	400		4674			
400	630		4874			
400	800		4974	800	ШЭ8351В – 49, 50	800
630	1000		5074			
–	160	ШСН1151С	4674	600	ШЭ8351С –42...48	600
–	250		4474			
–	300		4574			
–	400		4674			
–	630		4874			
			4874Е	800		

Продолжение таблицы 1. Общие технические данные шкафов ввода и секционирования

Мощность трансформатора собственных нужд Рн, кВА	Номин. ток шкафа, А	Тип шкафа	Типовой индекс	Ширина шкафа, мм	Аналог	
					Проект ОЛХ.084.086-94	Ширина шкафа, мм
63	160	ШСН1151	4274М*	800	ПСН1101	1000
100	250		4474М*			
160	300		4574М*			
250	400		4674М*			
400	800	ШСН1152В	4972	800	Ш38352В –49, 50	800
630	1000		5072			
–	800	ШСН1152С	4972	800	Ш38352С –49, 50	800
–	1000		5072			
630	1000	ШСН1153В	5072	800	Ш38353В –50, 52	1000
1000	1600		5272			
630	1000	ШСН1154В	5072	600	Ш38354В –50, 52	1000
1000	1600		5272			
–	1000	ШСН1153С	5072	800	Ш38353С –50, 52	800
–	1600		5272			
Одностороннее обслуживание, глубина шкафов – 600 мм, степень защиты IP31(до IP54)					Двустороннее обслуживание, глубина шкафов – 800 мм, степень защиты IP00, IP20(фасад)	

** Два ввода и секционирования в одном шкафу*

Таблица 2. Общие технические данные шкафов отходящих линий

Тип шкафа	Ширина, мм	Глубина, мм	Масса, кг	Аналог			
				Тип	Ширина, мм	Глубина, мм	Степень защиты
ШСН1155	600	600	150	Ш38355	800	800	IP00
ШСН1155М	600		130	ПСН1111	800		
ШСН1156	800		180	Ш38356	1000		
ШСН1157	600		180	Ш38357	800		
ШСН1158	600		180	Ш38358	800		

Технические характеристики

Номинальное напряжение главных цепей, В ..... 0,4 кВ
Номинальное напряжение вторичных цепей, В ..... 220 (50Гц) или 220 (пост. тока)
Номинальный ток сборных шин, А ..... До 1600
Степень защиты по ГОСТ14254 ..... IP31 (до IP54)

Выбор в качестве щитов собственных нужд переменного тока щитов, состоящих из шкафов серии ШСН1150, при проектировании подстанций напряжением до 750 кВ обеспечивает:

- *удобство эксплуатации:*
  - базовая конструкция щита – шкафы одностороннего обслуживания. По желанию заказчика – двухстороннее обслуживание;
  - металлоконструкция – шкафы фирмы “Rittal”;
  - возможность быстрой замены неисправного выключателя за счет применения преимущественно автоматических выключателей выкатного и втычного исполнений;
  - в комплектацию типовых шкафов входят автоматические выключатели Emax и Tmax (ABB) или Masterpakt и Compact NS (Schneider Elektric);

– применение кабельных шкафов рядом со шкафами отходящих линий;

- *безопасность:*
  – во вводных и секционных шкафах применяются автоматические выключатели выкатного исполнения Emax (ABB) или Masterpakt (Schneider Elektric), выкатные выключатели имеют три фиксированных положения: “рабочее положение”, “положение для тестирования”, “выкачен из корзины”;
  – конструктивное исполнение сборных шин с изолирующими крышками, применение блоков распределения практически исключает вероятность прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением;
  – в качестве защитных коммутационных аппаратов отходящих линий применяются автоматические выключатели с высокой отключающей способностью;
- *надежность:*
  – шинная система щитов ШСН1150 выполнена с помощью специальных элементов с применением высококачественного крепежа и нормированным моментом затяжки винтовых соединений;
  – в щитах используются автоматические выключатели с приводами, которые дополнительно могут комплектоваться мотор-редукторами, катушками включения и отключения;
  – все щиты проходят приемо-сдаточные испытания с проверкой работоспособности и высоковольтных испытаний на электрическую прочность изоляции;
  – надежность щитов гарантируется применением при производстве щитов высококачественных комплектующих;
- *экономичность:*
  – конструкция щита позволяет реализовать проекты с ограниченной площадью за счет уменьшенных размеров шкафов (сокращается площадь, занимаемая щитом), одностороннего обслуживания щита (уменьшение площадей под зону обслуживания);
  – не требуется эксплуатационное обслуживание шинной системы в течение всего срока эксплуатации (шинная система выполнена с помощью специальных комплектов крепежа);
  – срок службы щитов ШСН1150 – не менее 25 лет.

ЩИТЫ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ПОСТОЯННОГО ТОКА ИЗ ШКАФОВ СЕРИИ ШСН1250

Предназначены для приема и распределения энергии постоянного тока напряжением 220 В, защиты от перегрузок и коротких замыканий в сети постоянного тока, осуществления мониторинга напряжения, тока и сопротивления изоляции в процессе эксплуатации системы оперативного постоянного тока (СОПТ) на подстанциях с напряжением до 750 кВ.

Щиты ШСН1250 совместно с аккумуляторной батареей и универсальным зарядно-подзарядным агрегатом (УЗПА) типа ИПТ МЭИ.80 образует надежную систему оперативного постоянного тока для обеспечения бесперебойного питания оборудования подстанций постоянным током.

В помощь заказчикам и для удобства выбора щитов собственных нужд постоянного тока при проектировании подстанций разработана Техническая информация ГЛЦИ.656457.112 ТИ. Сведения, приведенные в ТИ, достаточны для выбора ЩПТ при проектировании подстанций.

Технические характеристики

Номинальное напряжение главных цепей, В 220
Номинальный ток сборных шин, А ..... До 630
Степень защиты по ГОСТ14254 ..... До IP54

Выбор в качестве щитов собственных нужд постоянного тока щитов, состоящих из шкафов серии ШСН1250, при проектировании подстанций напряжением до 750 кВ обеспечивает:

- *удобство эксплуатации:*
  – наличие в составе ШСН1250 измерительно-вычислительного комплекса МикроСРЗ обеспечивает необходимый и достаточный уровень контроля, измерения и сигнализации параметров системы оперативного постоянного тока, автоматический контроль сопротивления изоляции с возможностью передачи сигналов в АСУ ТП. Система мониторинга удобна для обслуживающего персонала.

Комплекс МикроСРЗ в СОПТ выполняет следующие функции:

- измерение и контроль напряжения на главных шинах сети постоянного тока;

- измерение и контроль напряжения асимметрии аккумуляторной батареи (только в двухпроводной сети);
- измерение тока аккумуляторной батареи и контроль его направления;
- измерение токов подзарядных устройств;
- контроль наличия напряжения на присоединениях;
- измерение и контроль напряжения на шинах питания сети;
- измерение и контроль сопротивлений изоляции полюсов сети (в двухпроводной сети);
- измерение и контроль полного сопротивления изоляции сети;
- измерение полных сопротивлений изоляции отходящих присоединений;
- расчет полного сопротивления изоляции аккумуляторной батареи и главных шин;
- отображение результатов измерений и контроля на дисплее и светодиодах комплекса;
- формирование обобщенных сигналов о неисправностях в сети и в комплексе;
- передача результатов измерения, расчета, контроля и отображения на верхний уровень АСУ по стандартизированному протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 (интерфейс 100BASE-FX).

Комплекс характеризуется следующими особенностями:

- отсутствием внешнего наложенного источника напряжения или тока, благодаря чему отсутствует дополнительное повышение напряжения на полюсах сети во всех режимах работы, которое может привести к пробою ослабленной изоляции и спровоцировать двойное замыкание на землю в сети;
- измерением не только полного сопротивления изоляции сети, но и сопротивления изоляции сети по полюсам и сопротивления изоляции сети по присоединениям;
- способностью определять снижение сопротивления изоляции в нескольких точках сети одновременно, в том числе и на разных полюсах;
- работой с заданной точностью в протяженных сетях постоянного тока;
- отсутствием воздействия на чувствительные дискретные входы современных микропроцессорных защит, имеющих малую мощность срабатывания.

Комплекс состоит из следующих компонентов:

- главного модуля;
- интеллектуальных датчиков тока;
- интеллектуальных датчиков на присоединении;
- ответвительных зажимов для подключения датчика на присоединении;
- модуля питания и связи датчиков с главным модулем;
- электрических и оптических кабелей;
- фильтра на электрический кабель.

Рациональное размещение аппаратуры и клеммников в шкафах ЩПТ обеспечивает возможность свободного доступа для замены, выполнения ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию. Важным достоинством ЩПТ типа ШСН1250 является наличие запасных плавких вставок в удвоенном количестве, которые удобно размещены в специальных карманах каждого шкафа ЩПТ.

Безопасность и надежность

Основой надежности СОПТ является исключительно высокая надежность ЩПТ и АБ. Короткое замыкание в любой части СОПТ, кроме шин ЩПТ, АБ и их связывающего кабеля, вызывает обесточивание только части потребителей и будет ликвидировано резервирующим действием защитных аппаратов. И лишь КЗ в указанной зоне ведет не только к обесточиванию как минимум половины потребителей постоянного тока, но и не имеет резерва в защитных устройствах. Надежность системы в целом возрастет во столько раз, на сколько будет снижена вероятность КЗ в этой зоне. Разнесение предохранителей плюса и минуса по разным шкафам ввода в щите серии ШСН1250 уменьшает вероятность КЗ на этом участке. Параллельное включение разъединителей-предохранителей на каждом полюсе повышает надежность системы в целом. При таком подключении разъединителей-предохранителей плавкие вставки можно рассматривать как средства ближнего резервирования по отношению друг к другу. Благодаря отсутствию мест сближения полюсов аккумуляторной батареи плавкие вставки могут обеспечивать основную и резервную защиту ввода аккумуляторной батареи в шине постоянного тока. Вводные ящики с блоками требуется установить в непосредственной близости от помещения АБ. Рекомендуется вариант их установки на внешней стороне стены помещения АБ.

Надежность щитов гарантируется применением в производстве щитов металлоконструкции шкафов фирмы Rittal и высококачественных комплектующих. В качестве основных защитных аппаратов применяются предохранительные разъединители фирмы OEZ. Все щиты проходят приемо-сдаточные испытания с проверкой работоспособности и высоковольтных испытаний на электрическую прочность изоляции.

Экономичность

Основное назначение предохранителей в шкафах распределения ЩПТ – это защита кабелей, отходящих от ЩПТ, и секций, расположенных в шкафах распределения оперативного тока (ШРОТ), и резервирование защитных устройств третьего уровня. В блоке разъединителей-предохранителей размещены плавкие вставки одного присоединения обоих полюсов. Современные разъединители-предохранители позволяют осуществлять замену плавких вставок без снятия напряжения с секции ЩПТ. Разработаны типовые шкафы ШРОТ как на разъединителях-предохранителях, так и на автоматических выключателях. Если применение предохранителей на первом и втором уровнях защиты в СОПТ обусловлены низкой вероятностью возникновения КЗ в зоне их действия и соответственно редкой необходимостью их замены, то в качестве защитного устройства для третьего уровня целесообразно применять модульные автоматические выключатели постоянного тока, снабженные электромагнитным расцепителем и тепловым элементом. Применение АВ на третьем уровне защиты дает возможность оперативному персоналу повторно подать напряжение на отключившееся оборудование без каких-либо задержек.

Шкафы ШРОТ изготавливаются, как правило, без датчиков присоединения (интеллектуальных датчиков МикроСРЗ) для автоматического определения повреждения изоляции фидера. Вместе с тем, некоторые заказчики желают иметь автоматический контроль состояния изоляции отходящих линий и в ШРОТ. Однако получение достоверной информации о повреждении изоляции в автоматическом режиме в шкафах ШРОТ для крупных подстанций с разветвленной кабельной сетью СОПТ, где емкость сети превышает 4 мкФ, проблемно, т. к. существующие на данный момент устройства неэффективны. При необходимости автоматического контроля изоляции на фидерах ШРОТ можно использовать распределенную систему измерительно-вычислительного комплекса МикроСРЗ-193 с модулем питания и связи с интеллектуальными датчиками (МПС). Связь главного модуля с датчиками осуществляется по оптическому каналу через устройство МПС. Длина оптического патч-корда – до 1000 м. Таким образом, применение в щите ШСН1250 для первого и второго уровней защит СОПТ разъединителей-предохранителей и установка ШРОТ непосредственно у потребителей значительно снижает стоимость СОПТ за счет снижения стоимости комплектующих аппаратов и уменьшения количества кабелей. Срок службы щитов ШСН1250 – не менее 25 лет.

ВЫВОДЫ

1. Щиты собственных нужд переменного тока из шкафов серии ШСН1150 и щиты собственных нужд постоянного тока из шкафов серии ШСН1250 пополнили продуктовую линейку ОАО “ВНИИР”. Щиты имеют сертификат соответствия стандарту ГОСТ Р 51321.1-2007 и Заключение аттестационной комиссии для применения на объектах ОАО “ФСК ЕЭС” и ОАО “Холдинг МРСК”.
2. Применение шкафов серий ШСН1150 и ШСН1250 при проектировании подстанций обеспечивает создание удобных в эксплуатации, безопасных и надежных щитов собственных нужд переменного и постоянного тока при оптимальной стоимости щитов при самом высоком качестве.
3. Сведения, приведенные в технических информациях ГЛЦИ.656457.111ТИ и ГЛЦИ.656457.112ТИ, достаточны для разработки проектов собственных нужд переменного тока и системы оперативного постоянного тока при проектировании подстанций с напряжением до 750 кВ.

Горшков Алексей Николаевич *– руководитель группы проектирования НКУ ПС ОАО “ВНИИР”.*
Калачев Юрий Николаевич *– директор Центра инжиниринга ОАО “ВНИИР”.*

ГРУБА И.И.

СИСТЕМЫ ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБНАРУЖЕНИЯ.

М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2012. — 220 с.: ил. Объем 27,5 п. л. —

(Серия «Библиотека инженера»)

Данная книга адресована всем, кто интересуется проблемами разработки, изготовления, проектирования, монтажа и эксплуатации средств и систем охранной сигнализации. Дано систематизированное описание большинства известных в настоящее время современных типов средств обнаружения. Приведены оценки уровней физических воздействий от обнаруживаемых объектов и от основных помеховых факторов. **Уникальность издания состоит в том, что по всем разделам представлены типовые схемы построения средств обнаружения и основных элементов, используемых в их составе.** Описано устройство и даны сравнительные характеристики средств обнаружения различных принципов действия. Изложенный материал упорядочен, что позволяет использовать его в качестве справочного пособия. Книга представляет интерес как для начинающих, так и для квалифицированных инженеров и радиолюбителей, специализирующихся в области охранной сигнализации.

Охранная сигнализация привлекает активное внимание любителей электроники. Она познавательна, интересна и полезна, но в то же время и сложна. В ней тесно переплетаются многие разделы физики, математики, информатики, биологии, антропометрии, метеорологии. Большинство современных датчиков (преобразователей физических воздействий в электрический сигнал) отличается простотой и доступностью. Поэтому разработка и изготовление средств охранной сигнализации под силу любому радиолюбителю. Для этого необходима только определенная система в доступных сведениях, позволяющая ориентироваться в обилии различных технических решений, а иногда – просто знание терминологии для целенаправленного поиска в Интернете.

После изготовления своей конструкции обычно сам автор выступает в роли первого злоумышленника (или нарушителя), пытающегося преодолеть средство обнаружения (СО, извещатель). В случае удачного (с точки зрения автора) завершения эксперимента возникает естественный вопрос, сработает ли СО при появлении другого нарушителя, отличающегося массой, скоростью, одеждой, обувью? Сработает ли СО в другой обстановке (после его переноса в помещение большего или меньшего размера) или в других условиях? Не будут ли формироваться ложные срабатывания при появлении помеховых воздействий, таких как гроза, дождь, ветер, электромагнитные наводки, удар палкой, проход на некотором удалении постороннего человека, не имеющего злых намерений, или проезд автомобиля, троллейбуса, трамвая?

Ответ может дать оценка уровней воздействий от различных объектов и факторов с помощью подходящих уравнений физики, которая называется физической моделью обнаружения (ФМО). Выбор ФМО является основой для создания СО и в данном издании ему уделяется наибольшее внимание. Сложность заключается в том, что нарушитель – не шарик и не кубик, вписать его в уравнения физики в точном виде – весьма затруднительно. Но даже приблизительные оценки позволяют выявить основные закономерности сигналообразования и экстраполировать результаты отдельных частных экспериментов на мно-

жество более общих ситуаций. Выбор физической модели и ее интерпретация, а также систематизация СО по принципу действия не всегда однозначны и далее отражают личную точку зрения автора.

ФМО позволяет проследить непрерывную цепочку преобразований: параметры человека или помех – величина воздействия на чувствительный элемент (ЧЭ) – величина электрического сигнала на выходе ЧЭ и занимаемая им полоса частот – уровни сигналов на выходе электронного блока обработки – значения вероятности обнаружения (то есть вероятности срабатывания СО при появлении нарушителя) и вероятности ложного срабатывания (при воздействии помех). На каждом шаге преобразования можно дать количественные оценки диапазонов выходных уровней в зависимости от входных. ФМО помогает правильно подобрать подходящий ЧЭ или спроектировать и изготовить его самостоятельно. Она дает возможность сравнивать уровни сигналов от человека и от помеховых воздействий, определять зависимости сигналов от параметров человека, выявлять возможные источники помех и определять методы борьбы с ними, оценивать потенциальную помехоустойчивость СО какого-либо типа и сравнивать физические принципы обнаружения между собой. Причем все это может быть сделано заранее, в тиши кабинета, до изготовления самого устройства.

В приводимых схемах отсутствует много важных узлов и элементов: питания, резервного питания, контроля, вскрытия, подавления специфических помех, настройки, индикации, оповещения. Без них невозможно представить себе законченное СО, но их разработка не представляет особой сложности. По этой причине печатные платы для схем не разрабатывались, предполагая их реализацию на макетных платах.

Хотелось бы сразу обратить внимание на то, что электронные схемы качественных СО многофункциональны и сложны. Следует предостеречь начинающих любителей от повторения схем датчиков, заполонивших страницы популярных журналов, основным достоинством которых является их реализация на одном транзисторе или на одной микросхеме (за исключением чисто познавательных целей). Простота хуже воровства. Экономия нескольких сотен рублей может стать причиной безвозвратной потери автомобиля, мотоцикла или содержимого сейфа, она же может привести к необходимости ежедневно настраивать СО или по несколько раз в день бегать на ложные срабатывания (не предполагая, что они ложные). Если регулировочный элемент выбранной конструкции служит для установки единственной рабочей точки, то скорее всего эта точка сместится при небольшом повышении температуры в комнате или изменении напряжения питания. В минимальном составе в СО должны входить: ЧЭ, преобразующий физическое воздействие в электрический сигнал, усилитель этого сигнала с определенным коэффициентом усиления в заданной полосе частот и компаратор,срабатывающий при превышении определенного порога, то есть фактически – если превышен заданный уровень воздействия. Прежде всего СО должно обеспечивать удовлетворительные показатели обнаружения, и лишь потом его можно упрощать.

Хорошее СО всегда является результатом напряженной работы мысли. Оно – не просто пищалка, гуделка, квакалка или хрюкалка, а устройство, противостоящее разумному противнику. Можно дать количественные оценки уровней сигналов для различных ФМО, но нельзя научить думать. А думать надо о многом. Надо опередить нарушителя на один-два шага и выиграть партию, предусмотреть все возможные действия злодея и поставить на его пути препятствия, а также – предвидеть все его ответные шаги и также их пресечь. Поставить себя на место злоумышленника и себя же собственной мыслью преодолеть – только так можно получить хорошее СО. Нарушитель часто бывает знаком с промышленными образцами распространенных СО, но пасует перед неожиданным удачным техническим решением, придуманным и реализованным в своей конструкции обычным радиолюбителем, то есть человеком, любящим свое дело и способным защитить свою собственность.

Стоимость книги с пересылкой и оплатой при получении бандероли на почте – 490 руб.

«СОЛОН»
Издательство «СОЛОН-ПРЕСС».
103050, г. Москва, Дегтярный пер., д. 5, стр. 2.
Телефоны: (495) 254-44-10, 252-36-96, факс (499) 795-73-26.
E-mail: solon-avtor@coba.ru www.solon-press.ru

С НОВЫМ ГОДОМ, ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!
Успехов в работе и счастья в личной жизни!

Каждый миг мы перешагиваем грань между прошлым и будущим. Даже когда спим. Но раз в год мы это отмечаем, как праздник – «Слава Богу, дожили!» или «Слава Богу прожили!»

Пожелание АСУшнику на Новый год. Работать как ПИД-регулятор: с быстрой реакцией (П), иначе отстанешь; с упрямством изодрома (И), иначе заклюют; с мудрой прозорливостью дифферования (D), иначе, опоздаешь.

В новогоднюю ночь транспорт столицы будет работать до двух часов ночи по московскому времени или до шести утра по новосибирскому.

Прогноз погоды на Рождество: по Москве и области ожидается теплая солнечная погода, но в горах возможен снег и сход лавин.

Смена года полезна всем хотя бы тем, что помогает освободиться от накопившихся предрассудков.

Новый год идет с Востока на Запад, и в этом плане Россия опережает все европейские страны.

Не так трудно начать новую жизнь с Нового года, как с первого января.

Как хорошо, что есть у нас второй новый Старый год. Еще один шанс выпить и начать жить по-новому.

В ночь на 1-января перед тобой открываются двери, но как трудно в них попасть.

И только ёлки ненавидят Новый год.

Подборка Б. Вольтера

ПОДПИСКА НА ПЕРВОЕ ПОЛУГОДИЕ 2012 г.

Уважаемые читатели!

Оформить подписку на журнал

«Автоматизация и IT в энергетике»

на территории России Вы можете:

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

Не забудьте указать Ваш точный обратный адрес.

МИР

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩЕГО АУДИТА

Новая технология снижения затрат на энергоресурсы

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

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

Автоматизация учета потребления энергоресурсов

Энергоаудит, разработка, инженерное сопровождение и контроль реализации энергосберегающих мероприятий

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

ЛУЧШИХ ТОВАРОВ РОССИИ

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

ИСО 9001 Система менеджмента сертифицирована

ИСО 14001 Система менеджмента сертифицирована

OHSAS 18001 Система менеджмента сертифицирована

IQNet Сертифицировано Русским Регистром

Премия Правительства Российской Федерации в области качества

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

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

Цифровые многофункциональные электроизмерительные приборы

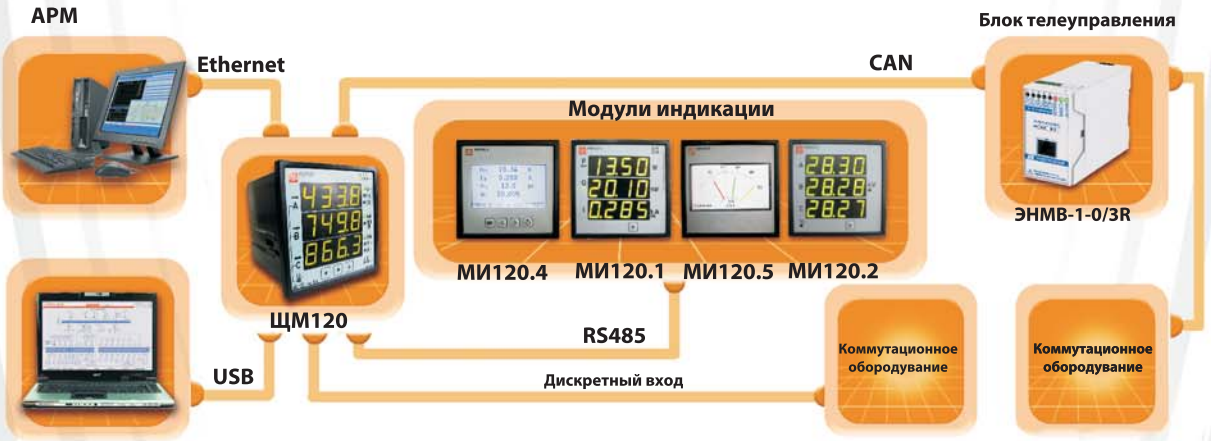
ЩМ120 предназначен для измерения электрических параметров 3-х или 4-х проводных трехфазных сетей переменного тока с симметричной и несимметричной нагрузкой частотой 45-55Гц.
Используются в системах сбора данных для передачи результатов измерения системам верхнего уровня или в качестве универсального измерительного прибора, взамен разных электроизмерительных приборов: амперметров, вольтметров, ваттметров, варметров, частотомеров.

НОВИНКА!
со II квартала 2012 года

Дополнительные опции

Дискретный вход (телесигнализация, ТС)	6 входов “сухой контакт”, напряжение 24В, ток 10мА
Дискретные выходы (телеуправление, ТУ)	Через внешний блок ЭНМВ-1-0/3R-220-С1 по интерфейсу CAN. 3 релейных выхода (включить, отключить, блокировка), =300В, ~250В, 100мА
Тип интерфейса	- RS485 протокол ModBus RTU, скорость 4800-57600 бод. с возможностью подключения МИ120 (коннектор RJ45). - Ethernet, протокол 10Base-T ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 - USB 2.0 (служебный порт для настройки прибора)
Журнал событий	Включение/выключение (32 последних событий) Телесигнализация (256 срабатываний входов ТС) Изменение коэффициентов трансформации.
Часы реального времени (RTC)	учёт хронометрических данных (текущее время, дата)
Тип индикатора	ЖК “Touchscreene”

Пример организации системы сбора данных



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭЛЕКТРОПРИБОР

428000, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3
Телефон: (8352) 399-918, 399-962
Факс: (8352) 562-562
e-mail: marketing@elpribor.ru www.elpribor.ru

Регистр РСТ ISO 9001